

É R T E K E Z É S E K  
A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF,

OSZTÁLYTITKÁR.

VII. KÖTET. IV. SZÁM. 1876.

NÉGY KÖZLEMÉNY  
A M. K.  
ÁLLATORVOSI TANINTÉZETBŐL.

BENUTATJA

Dr. THANHOFFER LAJOS.

A M. KIR. ÁLLATORVOSI TANINTÉZETEN AZ ÉLETTAN S TERMÉSZETTAN NY. R  
S A M. K. EGYETEMEN A SZÖVETTAN M. TANÁRA.

(A III. osztály ülésén 1876. jan. 10.)

- I. A zsir első utja. Rajzzal két táblán. Dr. Thanhofer Lajostól.
- II. A csigolya közti duczsejtek szerkezetéhez. Rajzzal egy táblán. Dr. Thanhofer Lajostól.
- III. Nedvutak az ütérfalakban 2 színes ábrával. Dr. Thanhofer Lajostól.
- IV. Adalék az ideg-állomány vizsgálatához. Rajzzal egy táblán. Krausz Károlytól.

— Árs 50 kr. —

BUDAPEST, 1876.

A M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)



# É R T E K E Z É S E K

a természettudományok köréből.

## Első kötet. 1867—1870.

	Ára
I. Az Ozon képződéséről gyors égéseknél. A polhorai sósforrás vegyelemzése. Than Károlytól (1867.) . . . . .	12 kr.
II. A közép idegrendszer szürke állományának és egyes ideggyökök eredeteinek tájviszonyai. Lenhossék Józseftől (1867) . . . . .	12 kr.
III. Az állattenyésztés fontossága s jelenlegi állása Magyarországon. Zlamál Vilmostól (1867.) . . . . .	30 kr.
IV. Két új szemmérészeti mód. Jendrassik Jenőtől (1867.) . . . . .	70 kr.
V. A magnetikai lehajlás megméréséről. Schenzl Guidótól (1867.) . . . . .	30 kr.
VI. A gázok összenyomhatóságáról. Akin Károlytól (1867.) . . . . .	10 kr.
VII. A Szénéleg-Kénegről. Than Károlytól (1867.) . . . . .	10 kr.
VIII. Két új kénsavas Káli-Kadmium kettőssónak jegeczalakjairól. Krenner G. Sándortól (1867.) . . . . .	15 kr.
IX. Adatok a hagymáz oktanához. Rózsay Józseftől (1868.) . . . . .	20 kr.
X. Faraday Mihály. Akin Károlytól (1868.) . . . . .	10 kr.
XI. Jelentés a London- és Berlinből az Akadémiának küldött meteoritekről. Szabó Józseftől (1868.) . . . . .	10 kr.
XII. A magyarországi egyenesrőpüek magánrajza. Friedlszky Jánostól (1868.) . . . . .	1 frt 50 kr.
XIII. A féloldali ideges főfájás. Frommhold Károlytól (1868.) . . . . .	10 kr.
XIV. A harkányi kénés víz vegy-elemzése. Than Károlytól (1869.) . . . . .	20 kr.
XV. A szulinyi ásványvíz vegyelemzése. Lengyel Bélától (1869.) . . . . .	10 kr.
XVI. A testegyenészet újabb haladása s tudományos állása napjainkban, három kiválóbb köresettel felvilágosítva. Batizfalvy Sámuelről (1869.) . . . . .	25 kr.
XVII. A görcső alkalmazása a közzetanban. Koch Antaltól (1869.) . . . . .	30 kr.
XVIII. Adatok a járványok oki viszonyaiboz Rózsay Józseftől (1870.) . . . . .	15 kr.
XIX. A silikátok formulázásáról. Wartha Vinczétől (1870.). . . . .	10 kr.

## Második kötet. 1870—1871.

I. Az állati munka és annak forrása. Say Mórictől (1870)	10 kr.
II. A mész geologiai és technikai jelentősége Magyarországon. B. Mednyánszky Dénestől (1870.) . . . . .	20 kr.



# NÉG Y KÖZLEMÉNY

A M. K.

## ÁLLATORVOSI TANINTÉZETBŐL.

BEMUTATJA

DR. THANHOFFER LAJOS.

A M. KIR. ÁLLATORVOSI TANINTÉZETEN AZ ÉLETTAN S TERMÉSZETTAN NY. R.  
S A M. K. EGYETEMEN A SZÜVETAN M. TANÁRA.

(A III. osztály ülésén 1876. jan. 10.)

- I. A zsír első utja. Rajzzal két táblán. Dr. Thanhofer Lajostól.
- II. A csigolya közti duczsejtek szerkezetéhez. Rajzzal egy táblán. Dr. Thanhofer Lajostól.
- III. Nedvutak az ütérfalakban 2 színes ábrával. Dr. Thanhofer Lajostól.
- IV. Adalék az ideg-állomány vizsgálatához. Rajzzal egy táblán. Krausz Károlytól.



BUDAPEST, 1876.

A M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)



ÉSZEK  
DUPLUM

Budapest, 1876. Nyomatott az A t h e n a e u m nyomdájában.





## I.

### A ZSIR ELSŐ UTJA.

A magyar tudományos Akadémia 1872. évi kiadványai között (III. kötet) megjelent ily című dolgozatom: »Adatok a zsirfelszívódáshoz s a vékonybél-bolyhok szövettani szerkezetéhez,« valamint a Pflüger által szerkesztett *Archiv f. d. gesammte Physiologie* etc. című folyóirat VIII. kötete 8—9 füzetében »*Beiträge zur Fettresorption*« stb. czimen megjelent értekezésemben elég bőven szóltam arról, mint van a boholy szerkesztve s milyenek benne az utak, melyeken át a zsir a boholy központi ürébe jut.

Kijelentettem fentebb említett magyar értekezésemben s rajzokkal világosítottam fel, hogy a zsir utja előképezett csatornarendszer, mely a kötszövet sejtek átjárható hálózata által képeztetik, mely zárt hálózatnak egyes végei a bolyhokat takaró egyes felhámsejtekkel, illetőleg ezek burkaival vannak összekötve, míg más, a boholy belsejébe néző végeik a fallal bíró központi tápnyáüregbe nyílnak.

E mellett ajánlottam e célra zsirfelszívódásban levő macskakölykek vékony beleit lepárolt vízzel (sőt hevenyen minden vegyszer nélkül is) kezelve s tüvel szétszedve vizsgálni. Ily eljárásnál, mint felemlítettem, a következő képet lehet észlelni. A boholy alapszövetéről ugyanis helyenkint leesik a felhámfedezet s amaz egyes helyeken, vagy sokszor az egész bolyhon csupaszon áll előttünk.

A csillagos kötszöveti sejtek ékes hálózata látszik e bolyhok alapszövetét képezni. Ezek csomópontjaiban magcsa, körötte apró szemcsék s a csatorna ágaiban hasonlóan egyes fénytörő sötét szemcsék foglalnak helyet. Ez utóbbiak zsirszemcsék.



Az egyes helyeken fenmaradt zsirszemcsékkel töltött hengeres felhámsejtekbe folytatódnak e zsirszemcse sorok; belül pedig a boholy központi tápnya üregébe.

Volt szerencsém azt is észlelni, hogy a beszivárgó víz e csatornamenetekből kihajtá a zsirszemcséket, melyek a központi tápnyaüregből kiüzetve az ezzel közlekedő csöveken át a boholy körötti láttéri részletbe jutottak s így ez erős bizonyíték arra, hogy itt önálló, falakkal határolt s a központi tápnyaüreggel direct összefüggésben levő csatornarendszerrel van dolgunk, melyeken át a mint így kijuthatnak, be is mehetnek s tovább folytathatják utjokat a tápnya (chylus) zsirszemcséi.

Azóta mindeddig nem szóltak nemcsak ezen, de több sokkal fontosabb felhozott tényhez sem, melyeket hosszas buvárlataim eredményeként úgy a magyar, mint a német irodalom számára kötelességem szerint közzé tettem.

Több külföldi lap és folyóirat tárgyilagosan elég hosszú kivonatban közölte az eredményeket, de bírálatilag még egy sem szólt hozzá.

Egyedül *Basch*<sup>1)</sup> *Samu* látta jónak tiszta személyeskedésekkel telt pár oldal-megjegyzést közölni ugyan ez említett német Archiv lapjain. A rövid cikk értekezésemnek csak is egy pontjához szöl s itt sem czáfol s cikkének még e része is személyes érdekü.

Vizsgálati eredményeiről ugyanis fentebb idézett értekezésemben nem szóltam elismerőleg, de azért egyes tételeit felemlítettem. Igaz, magam is tettem egy személyes megjegyzést, melyet igen sajnálok, annyival inkább, mert ez által alkalmat nyújtottam az oly jeles Pflüger-féle Archivhoz nem illő *Basch*-féle expectoratiokra.

Megvallom, nem is szóltam volna e dologhoz, ha azóta saját vizsgálati eredményeimről más uton is, melyet alább közlendek, meg nem győződtem volna, s *Basch* megjegyzé-

---

<sup>1)</sup> *Basch S.* Bemerkungen über die »Beiträge zur Fettresorption und histologischen Structur der Dünndarmzotten, von Prof. Dr. Ludwig v. Thanhoffer.« Archiv für die gesamt. Physiologie IX. köt. 4—5 füzet. 1874.



seire, melyekre azt hiszem senki sem hallgathatott, már minden tárgylagosságot nélkülöző volta miatt sem, nem is tekintve, hallgatással legméltyóbban felelhettem volna.

Személyes megjegyzései közül azt hiszem elég lesz csak egy-kettőre némelyeket megjegyezmem. Felemlitem, hogy *Basch* ur elfogultságában soraimat rosszul értette s fogta fel, mert rosszul idéz s elferdíti soraim értelmét, ugyanis a 249. lapon azt mondja: »wenn aber Herr von Thanhoffer erklärte, dass er das von mir beschriebene und demgemäss abgebildete breite Canalsystem, auch mit den stärksten Vergrößerungen nicht sehen konnte« etc., pedig én a nevezett Archiv 8. kötete 8—9. füzeté 435. lapján távolról sem mondtam azt, hogy a zsír utját nem láttam a legnagyobb nagyításnál sem, hanem, hogy az a legnagyobb nagyításnál sem látszik oly nagynak, mint a milyennek azt *Basch* rajzolta. Németül ugyanis a következőket irtam: »Die Abbildungen *Basch's* aber kann ich ganz getrost mit Frey für nicht naturgetreu erklären, da der Weg der Fette, auch bei den stärksten Vergrößerungen nicht als ein so unendlich breites Canalsystem erscheinen kann.«

Szükségesnek látom továbbá felemlíteni, hogy magyar értekezésem nyomatása után tett vizsgálataim alapján, melyek a most bevégzetteknek kezdetét képezték, német szövegben a zsír utja szövegezése csekély, de fontos módosítást szenvedett, annyiban, hogy kötszövetsejt helyett mindenütt kötszövet testecske kifejezést (Bindegewebskörperchen) használtam s így a kötanyagok nedvmeneteihez analognak vettem a zsírsatorna meneteit is, tehát *Recklinghausen* nézetéhez hajoltam.

Eszerint semmikép sincs helyén *Basch*-nak e következő megjegyzése sem: »Uebrigens scheint mir Herr von Thanhoffer hier wesentlich unter dem Eindruck der Eimer'schen Darstellung zu stehen, in welcher der Unterschied zwischen den hohlgedachten Netze der Bindegewebskörperchen — Eimer'sche Fettwege — und den von Recklinghausen'schen Saftkanälchen, die freie Wege innerhalb des Stromas, d. i. der Balken des Zottenparenchyms darstellen sollen, deren Verlauf



nicht dem Zuge der Bindegewebskörperchen zu folgen braucht, nicht klar genug zum Ausdruck gebracht ist.«

E kitérés után, melyre magam és az ügy védelme s fontossága készítetett, áttérhetek újabb vizsgálataim eredményeinek rövid vázolásához, azonban megjegyzem, hogy a mennyiben tárgyam további kifejtése megkívánja, *Basch* fentebb idézett értekezésével még itt-ott foglalkoznom kell.

Ha macska-kölyök kivágott vékonybél darabkáját 2%-os pokolkő-oldatban sötét helyen 15 perczig tartva, direct napfénynek 2%-os eczetsav-oldatban tesszük ki, míg az kávébarna színezetet nyert, az abból levágott bolyhok, feltéve, hogy a pokolkőbe tevés előtt a felhám gyöngéden leecseteltetett, mint fentebb idézett munkáim rajzán, — épen oly képet nyerünk azon különbséggel, hogy a csatornameneteknek megfelelőleg világosan maradt csillagos s egymással közlekedő tereket látunk sötét barnapiros mezőben.

Azonban a kép elmosódott s egyáltalában tanulságos rajz felvételére nem alkalmas, magam sem tulajdonítva ily képeknek semmit sem, nem is közöltem e vizsgálati eredményeket, noha már f. id. értekezéseim nyomtatása előtt tapasztaltam ezeket.

Azonban jelenleg jó sikerrel a következő eljárást követem:

A kivágott béldarabot jól kifeszítve s takhártyai felületével felfelé néző helyzetben, parafagyűrűre tűzdelem fel igen rövidke gombostűkkel, vagy újabban még helyesebben, — hogy a gombostűk a pokolkőoldat ezüstje kiválását még a napra tevés előtt ne okozzák, akácza vagy sündiszó tűskéivel.

Erre porcellán csészében levő pokolkőoldatba dobom az egész készletet, természetesen a világosságtól eltakarva. Tizenöt perc mulva az egész tárgyat, megint takhártyai részével felfelé fordítva, eczetsav-oldatban (2%-os) direct napfénynek teszem ki, úgy azonban, hogy az eczetsavoldat a bél takhártyáját be ne fedje. Ecset segítségével egymás után csepegtetem reá a csésze eczetsavoldatát, a kiszáradástól így óván meg a belet. Ez elővigyázat talán kicsinyesnek látszik, noha fontos. Ha víztől nagyon át van ázva a képlet, nemcsak



bél, de más is, benne a fém nem reducáltatik oly gyorsan s oly jól, mintha időnkint nedvesítettik. Mi az oka ennek, nem tudom, de hosszas tapasztalatom szerint ez áll. Egyáltalában én minden szövetet ha lehet, így kifeszítve szoktam impregnálni s időnkint megnedvesítve reducálni. A fém reductiója szebben s sokkal jobban áll be bizonyos foku szárazság, illetőleg meghatározott nedvtartalom mellett, mint különben.

Igy impregnált s felhám-tól megfosztott macska bolyhok sokkal érthetőbb s szebb képeket szolgáltatnak. Ime álljon itt például egy természetű rajz (l. I. Tábl. 1. ábra). Láthatni ezen, hogy ugyanoly csillagos s világosan maradt s *Recklinghausen* nedvhézagai s nedvesatornáival analog utak maradnak itt festetlenül vagy erősebb fémbeivódásnál az alapanyagnál világosabban színeződve vissza (*a-a*), mint előbb leirtuk, csak a menetek jobban feltűnnek, mert a bolyhok alapja a kifeszítés által széthuzatott, s ez által e menetek is tagabbakká váltak, s így jól feltűnnek.

*Recklinghausen* <sup>1)</sup> már felemlíti a vékony bélbolyhok e csillagos meneteit, melyeket a kötanyag csoportjába tartozó képletek nedvmeneteivel hasonlóan falzatnélküli s a szövetbe mintegy bevájt csatornarendszernek tart. Sőt valószínű, hogy *Teichmann* <sup>2)</sup> *Saugaderzellen*-jei a chylus-edénynyel összefüggésben levő nedvesatornák voltak.

Pár napos macska kölykek bolyhairól nem is szükséges a felhámot levenni, akkor is láthatni azon keresztül a sötéten színeződő alapanyagban e nedvmeneteket, (bár nem oly szépen) mert a felhám vékony s e mellett kevésbé színeződik; sőt egyes esetekben kívánatos is, hogy ily gyöngéd bolyhokon a felhám az impregnálás előtt meghagyassék, mert épen ilyen készítményeken lehet a hézagoknak felhámsejtekkel s viszont a központi tápanyárral való összefüggését észlelni és constatálni.

<sup>1)</sup> *Recklinghausen*. Die Lymphgefäße und ihre Beziehung zum Bindegewebe. Berlin, 1862. 32. lap.

<sup>2)</sup> *Teichmann*. *Recklinghausen* citatiója nyomán. f. id. műve. 69. lapján.



A házi nyul kifeszített s jól impregnált s felhántól fosztott vékony bélbolyhai szintén szép képet szolgáltatottak. Legyen itt ily boholyról hasonlóan egy kép közölve. E kép (I. I. tábl. 5. és 6. ábra) meg a következő kisebb képek arról is meggyőznek bennünket, hogy *Eimer*-nek abban igaza van, hogy e zsirt vivő preformált csatornamenetek egyes ágai a véredényekkel is direct communicatióban vannak s a véredények így egyenesen is zsirt kaphatnak, mint azt előtte már mások, mint ismeretes, állították is. Fentebb említett értekezésemben ezt nem tagadtam, sőt állítottam magam is, hogy e zsirmenetek egyes ágai a véredényekhez koczódnak, azokkal függnek össze, de hogy direct, áttört összefüggés volna a kettő között, azt akkor állítani nem mertem, s felosmiumsavval való kezelésnél, mint millyennel való vizsgálat után állította azt *Eimer*, megvallom, most se merném állítani.

Ily pokolkőveli kezelésnél azonban, különösen macska és házinyulnál csak az nem győződhetik meg, ki jól impregnált készítményt nem látott.

Azonban az ellenkező irányu s gyors véráramlás és vérnyomás már maga is elegendő lehet egy részről, hogy a zsirszemcsék nagy mennyiségben ne az edényekbe, hanem a kis nyomás, sőt időnkint nemleges nyomás alatt levő s így szívólag ható központi tápnya-ürbe jussanak.

E csillagos nedvmenetek fekete szegélylyel vannak beszegve, mely contour hártjának kinyomata, s már a fentebbi hevenyvizsgálatnál vizbehatásra felhozott tünetény t. i. a zsirszemcséknek a csatornamenetekből való kijutása, melynél észleltem, hogy a kitakarodó zsirszemcsék csak is a csilagalaku s hevenyen is sötét vonalokkal határolt utakat követték s a közti boholyszövetbe ki nem jutottak soha, — mutatja, hogy falakkal határolt, előképzett menetekkel van itt dolgunk, nem pedig a boholy gerendázaitban létező falzat nélküli utakkal.

De hát mi az oka, hogy e menetek közti kerek, meg többszögű terek sötétre színeződnek, noha hevenyen ezek ürekek látszanak, legfőlebb bennük gönbölyded szemcsés testek, nyirksejtekhez hasonló képletek foglalnak helyet? s mivé lesznek ily módon a fennemlített kötszövet testecsek, melyek



a csillagalaku csatornamenetek csomó pontjaiban vannak elhelyezve, s egyáltalában bizonyítható-e még erősebben is, hogy e csatornamenetek hártáival határolt csövek-e?

Fentebb idézett magyar és német értekezéseimben említettem már, hogy e testecsek nem mind fehér vérsejtek vagy nyirksejtek, hanem egyrésze ezeknek a csillagos nedvmenetek hálóközeit részben kitöltő endothel sejtek, melyek izolálva carminnal festve s lackban eltéve gömbölyded maggal s egészen festetlenül maradt átlátszó sejtesttel birnak.

Ily pokolköves impregnációknak alávetett bolyhon azért is nem látszik mindenkor jól a fentebb leírt zsírút, mert e csatornajárat üre közti sejtek nehezen szineződnek s így a világosan maradt nedvmenetek a világos alaptól el nem üthetnek. Mélyebben beható impregnációknál azonban sötétre szineződnek ez u. n. stroma-sejtek, míg a közöttük elhelyezett zsírmenetek, melyeknek hártás falai ilyenkor legtöbbször szintén — bár gyengéd sárgára, — festetnek, a sötét alapon jól feltűnnek. Nyerhetni azonban több oly képet is, melyeknél a sötétsárga alapon egész fehérén maradt nedvmenetek, véredények s központi tápnyáüreg látható. Másrészt e stroma-sejteken kívül, melyeket ily impregnált s felhámától megfosztott házinyul, macska és kutya bolyhairól — ezeket tüvel szét-szedve glicerinben izolálnom is sikerült önmagukban, vagy máskor a zsírmenet egyes hálózataival együtt, okvetlenül valamely fehérnye nemű anyag az, melytől a boholy e zsírút közti ürei ki vannak töltve s ez a pokolkövel egyesülve barna színezetet nyer s a képet még élénkebben tünteti fel.

Említettem, hogy az u. n. kötszöveti testecsek, gömbölyded vagy hosszukás képletek, melyek a csillagos csatornamenetek csomópontjaiban foglalnak helyet. E testecsek a csatornamenet falához vannak rögzítve s önmaguk nem izolálhatók, csak is a csatorna s azok nyulványainak részleteivel.

Ismeretes, hogy eczetsavban, faeczetben, pikrinsav, felszmiumsav, chromsav s chromsavas kalium és chromsavas ammoniak oldataiban egy ideig fekvő vékony bélbolyhokat tüvel szét-szedve, e testecseket a hozzájuk tartozó csőrészlettel<sup>1</sup>, — mint a régebbi elmélet szerint mondtuk — a kötszöveti sejteket nyulványaikkal, — egymástól elkülöníthetni.



E tünetmenny maga mutatja, hogy a kötszövet testecskék e csatorna menet egyes csomópontjaiban e csatornarendszer falaival állanak szerves összefüggésben.

Hogy pedig a csatornarendszer hártvás falzattal van ellátva s nem a boholynek *Basch* által leirt, de nézetem szerint nem létező gerendázataiban, sem pedig a boholy alapszervezetében bevájt falzatnélküli menetek, mint azokat *Recklinghausen* a kötanyag csoportjába tartozó legtöbb képletnél állítja, már erről heveny-vizsgálat is meggyőzhet bennünket.

Többször említett magyar és német értekezésem egyik táblája (a németben V. tábl. 6. ábrája) egyik ábrája nemkülömben a jelenlegi dolgozatomhoz mellékelt I. tábla 7. ábrája, mely kakuk bolyhát mutatja, meggyőzhet bennünket állításunk helyességéről. Az előbbi rajzon, mely macskakölyök bolyháról természetűen van rajzolva, könnyen kivehető, hogy a csatornamenetek úgy, mint azok természetben láthatók, finom sötét határvonalakkal vannak kerítve, melyek csak hártva optikai kinyomatai lehetnek s interferentia tünetényeiből semmikép sem magyarázhatók.

E csatornamenetek szélei nem tökéletes impregnatióknál sokszor tanulságos képet nyújtanak. A II. tábla 1. ábráján macskakölyök nem tökéletesen impregnált bolyha látható. A világosan maradt s felduzzadt középrészlet nedvmenetének szélei  $\alpha$ -nál egy helyen a pokolkő által feketére vannak színezve, a többi helyen e szélek sötét fénylő vonalakkal vannak körítve, de nem színezve. Felül és alant e világos terek sötét-alapon létező nedvutakba mennek át.

Másrésről tapasztaltam, mint már említve volt, hogy ily hevenyen kivágott s lepárolt vízzel kezelt s zsirral telt bolyhok csatornameneteiben meggyült zsirszemcsék a beáramló víz hatásának engedve a boholyból a láttérbe kinyomultak s a boholy csatornamenetei közt létező ürbe azokból egyetlen egy szemcse se ment ki, más résről azóta többször volt alkalmam hasonló vizsgálatok mellett még arról is meggyőződni, hogy a zsirszemcsék kinyomulásánál összeesett csatornafalak egyetlen szélesebb *contour*ra egyesültek két oldalt, míg ott, hol még zsirszemcsék nem voltak s egyes *contourok*kal birtak e menetek, az előnyomuló zsirszemcse sorok-



nak engedve, széjjel nyomattak, kettős *contourt* mutattak s a csatornamenet megszélesbült.

Mind e viszonyok csak is szűkülhető s tágulható, ruganyos s az alapszövet gerendázataitól független, preformált s hártáival határolt meneteknél létesülhetnek. A mellékelt I. tábl. 7. ábrája, mint fentebb már említém, kakuk boholy részletét mutatja, természetű rajzban 350. sz. nagyításnál.

Látható itt a kettős körvonallal beszeggett csillagalaku képletekből álló csatornamenet. Helyenkint tágabb ez, s kettős *contourral* bir, helyenkint szűkebb, falai összeestek s egyetlen egy fonálszerű s ürtelen képletnek tűnnek fel.

Kifeszítve impregnált bolyhok azonban még jobban meggyőznek bennünket e viszonyokról. A festett ábrák bármelyikén a széthúzott sokkal nagyobb csillagos menetek láthatók, melyeknek szélei a pokolkőnek felhámot jellegző hatására feketére vannak szinezve. A csillagos menetek csomópontjain a mag, vagyis a fentebb kötszövet testecsnek nevezett képletek egy része erősebb impregnációra eltűnik a pokolkő behatása miatt, mint az p. o. a szemporczhártyájának csillagos nedvmeneteiben is eltűnik. Itt azonban fenn marad az.

Ez impregnált bolyhok csatornameneteinek csillagos képletei gliceriben tüvel izolálhatók is s ezek tökéletesen hasonlóak azon kötszövetsejtekhez, melyeket *picrocarmin*nal kezelve izolált *Waldeyer* <sup>1)</sup> a kötszövetből, s melyeket csakugyan evező lapátos keretekkel lehetne utána összehasonlítani. Ezek ugyanis egy központból kiinduló lapos evezőszerű nyulványokkal ellátott hártyás képletek, melyek nézetem szerint nem egyebek, mint *eudothel* sejtek.

Ugy mint a porcshártyában *Schweigger Seidel* <sup>2)</sup> *Waldeyer* <sup>3)</sup> *Thin* <sup>4)</sup> s én <sup>5)</sup> állítottam, habár kivéve *Thint* a má-

<sup>1)</sup> *Waldeyer*, Arch. f. microsc. Anatomie XI. köt. 1. füz. 1874. november.

<sup>2)</sup> *Schweigger Seidel*.

<sup>3)</sup> *Waldeyer*, f. id. műve.

<sup>4)</sup> *Thin* On the Lymphatic system of the cornea. By G. Thin, M. D. *Lancet*-ből külön lenyomat 1874.

<sup>5)</sup> *Thanhoffer* L. Adatok a szemporczhártya élet és szövettanához. Akad. Évkönyv. 1875.



sik kettővel nem egy értelemben, hogy a csillagos nedvmenetek az alapszövettől ily endothel sejtektől vannak elválasztva, tehát a nedvet vivő szövethézagok, hártáival körített csatornamenetek, úgy kell tekintenünk, legalább én úgy tekintem hosszas ily irányu vizsgálataim alapján azon nedvmeneteket is, melyek a vékony bélbolyhokban a tápnyát s ebben a finom szemcsékre osztott zsírt is rendeltetésük helyére viszik.

A kötszövet-testecsek nem egyebek, mint e lapos köt-szövetsejteknek vagy, ha más kifejezés jobban tetszik, s talán helyesebb is, endothel sejteknek a magvai, melyek hosszukásak, máskor gömbölydedek, fénylők, legtöbbszörre nyulványtalanok.

Hogy e viszonyok úgy állanak, arról ezek alapján s ily vizsgálatok után, azt hiszem, meggyőződhetni. Azonban még más ellenőrző vizsgálatok még jobban megerősítettek e nézetemben. Ugyanis két hetes s még mindig finom gyöngéd bolyhokkal bíró s felszívódás alatt levő macska vékony beleit, úgy mint *Basch* ajánlá, két helyen lekötöttem, a végből, hogy a bél összehúzódásai közben a bolyhokból a zsír ki ne üzessék. Az így lekötött belekből kis idő múlva darabkát kivágva ezt 1%-os felosmiumsavba tettem, de csak néhány másodpercig (4—6 m. p.), ezután glycerinbe dobtam s onnan kivéve  $\frac{1}{2}$  óra múlva *Betz*-féle carminnal, vagy máskor picrocarmin, vagy végre *Ranvier* módja szerint készített purpurinnal festettem meg.

Más ízben, mielőtt megfestettem volna a béldarabot, kissé lepárolt vízben áztattam fel, s arról lemosván s leecsetelvén a felhámot, mely így könnyen lejjő, csak akkor fogtam a festéshez. Az első mód szerinti eljárásnál a boholy felhámát a festés s glycerinben állás után távolítottam el, mi igen könnyen megy akkor, ha a felosmiumsavban csakis néhány másodpercig állott a készítmény. Ha azonban tovább áll benne, akkor a felhám oly szilárdságot nyer, hogy az nehezen távolítható el, s azon át a boholy szövete nem tanulmányozható. Igaz, lehetne a bolyhokon, mint *Basch* tette, metszeteket is tenni, de azt hiszem, különösen oly hosszas s beható eljárásokra, melyeknek alávetette *Basch* a beleket (ha csak azt említtük fel, hogy mézgaoldatba ágyazva megkeményítés után a belet, azt a mézgaoldattal együtt megszáritotta s metszeteket



téve rajta, ezeket ismét felduzzasztotta) mondom, ha ily folyamatokon hagyjuk azokat a gyöngéd bolyhokat keresztül menni, igen is kaphatunk szép készítményeket, de azokról a valóra következtetnünk nem lehet, vagy legalább nem ajánlatos, mert a száradás s ismét felduzzasztás mellett egyrészt sok dolog elpusztulhat, másrésztől sok új dolog keletkezhetik.

Azért azt hiszem azon eljárás leghelyesebb a szövettani vizsgálatoknál egyáltalában, melynek eredménye a heveny vizsgálat eredményeit legjobban megközelíti, s ily eljárásnak kell tartanom a fentebb ajánlott vizsgálati módokat.

Megengedem, hogy *Basch*-nak metszeteket kellett a bolyhokon tennie, nemcsak azért mert, mint felemlíti értekezésében, másképp tiszta képet a boholy szerkezetéről nem nyerhetünk, hanem azért is, mert a módja szerinti vizsgálatnál ott marad a felhám is a bolyhokon nemcsak, hanem ha ez nem történnék is, nagyobb s öregebb állat bolyhai (legalább nem emliti, hogy fiatal állatokat vizsgált) épen nem, vagy nem előnyösen vizsgálhatók metszet nélkül, mert vastagok s nagyobb nagyításoknál átlátszhatlanok.

Az általam ajánlott módon tett kezelések mellett glycerinben szétszedett bolyhokon 350. sz. nagyításnál épen oly képet nyerünk, mely a pokolkővel impregnáltakhoz hasonló s a heveny vizsgálat mellett nyert eredményekkel megegyezők. Ugyanis így vizsgált bolyhokon, ha azok gyengén vannak színezve, a pokolkővel nyert nedvhézagokhoz hasonló festetlen, vagy máskor a carminra nagyon gyengén színeződő csilagalaku terek láthatók, melyek egymással összeköttetésben álló csatornamenettel hálózák be az egész boholy állományát. E terek, mert színeződnek is a festanyag mélyebb behatására, már ebből is következtethető, hogy nem falzat nélküli üregek, hanem hártyával határolt csatornamenetek. A carminra bennük gyengén színeződő fénylő mag, mely ritkán gyöngéd protoplasma szemcsével van körülveve, élénken tűnik fel, míg a csatornarendszer hálóközeiben levő gömbölyded nyirksejtekhez hasonló képletek élénkebb pirosra színeződnek.

Ily bolyhokon néha nagyon szépen lehet látni a központi tápnyáüregét is, melylyel e vázolt csatornamenetek



direct összeköttetésben látszanak lenni. Erre nézve azonban a pokolkővel impregnált bolyhok sokkal tanulságosabb képet szolgáltatnak.

Igy, még pokolkővel kezelt, de nem reducált bolyhokból e csatornamenetek csomópontjainak megfelelő sejteket, nemkülönben a hézagközökben levő u. n. stroma-sejteket is sikerült akár hányszor elkülönítve (isolálva) vizsgálnom s azoknak endothelsejt jellegéről meggyőződnöm. Megjegyzendő, hogy a csatornamenetek részben telvék a felosmiumsav által sötét zöldes sárgára vagy feketére festett zsirszemcsékkel.

Felhámától áztatás által megfosztott bolyhokat chlorarannyal szintén festettem és pedig a chlorarannyal való beivódás után a reductiót *Bastian* s *Böttcher* után ismert hangyasavas keverékkel eszközöltem. Ily készítmények némelyike a fentebb leírt képet szépen mutatja. Egyik ily készítményemen a bolyhok nem piros vagy lilaszínre, hanem kékeszöldre vannak színezve. A zsirmenetek igen világos kékeszöldek, csomópontjaikban a kötszövettestecsek sötét kékeszöldre festett fénylő egynemű képleteknek tűnnek fel, míg az u. n. stroma-magvak a zsirmeneteknél sokkal sötétebb, de a csomópontok testecseinél világosabb s szemcsés képletekként látszanak.

Az ily módokon kezelt s felhámától fosztott bolyhokat, ha glycerinben szétszedjük, a láttérben részint a boholy töredékeivel összefüggésben, részint szabadon isolálva láthatjuk, mint már fentebb említettem úgy a zsirut egyes hálózatdarabjait, mint a hálózat-közökben létező stroma magvaknak nevezett képleteket is.

A mi a zsirmenet endothel sejtjeit illeti, azokat isolálva s carminnal meg picrocarminnal festve a II. tábla 3. és 4. ábrája mutatja természetű másolatban, 350-szeri nagyításnál.

A sejtek (a-a) több nyulványu fénylő, alig vagy éppen nem színeződő lemezeknek tűnnek fel, melyek csomópontjain fénylő mag foglal helyet. A festetlenül szürkés fényben mutatkozó sejtlemezek által képzett hálóközökben festetlen átlátszó testű s piros gömbölyű magvú, szintén lapos sejtek (e), vagy itt-ott nyirksejtekhez hasonló képletek (é) vannak befek-



tetve. Mind e felsorolt képletek nagy kutya felhám-tölcsosztott, bolyhaiból vannak izolálva.

E vázolt adatok alapján határozottan mondhatjuk, hogy a boholy szövetét csillagos csomópontokkal bíró endothel sejtekből képzett csatorna-rendszer képezi.

E rendszer hálózat-üreiben levő sejtek mint már az előbbiekből is látható, nem mind gömbölyded szemcsés nyirksejtekhez hasonló képletek, hanem inkább szintén felhámsejtekhez hasonlóak. Olyanok, mint az endothelsejtek, melyek kötőszövet-kötegek közt endothel hárttyákon szoktak más szervekben előjönni. E sejteket mint már röviden említettem, izolálva is vizsgáltam pokolkővel impregnált, máskor felosmiumsavval a közölt módon kezelt s carmin meg picrocarminnal festett készítményeken, mely esetben nem mély s hosszas behatásra, — csakis a magvak festetnek, míg a sejttest üvegszerű s festetlenül maradt. (L. II. tábl. 3. és 4. ábráján *e*-nél.) Épen ez átlátszó üvegszerű tulajdona miatt, csak is a mag tűnván fel e sejteken, azok egyszerűen boholy-stroma magvaknak neveztetek el, pedig, mint láttuk ezek nagy része inkább lapos felhámképletekhez sorolandók.

Hogy mi célja volna ezen, a zsir utja hálózatai közt létező üröknek, melyek felhámmal birva egymással szintén összenyilni látszanak, biztosan nem mondhatni, de ha szabad ez esetben felvétellel élnünk, akkor ezeket az üreket másnak, mint nyirkkezdeti szövethézagoknak nem tarthatjuk.

A véredények kiszivárgó nedve, táplálván a boholy szövetét és szerveit, vezettethetik tovább a tápnya s ebben foglalt zsir utjától külön elválasztva.

A zsirnak a boholy szövetét átjáró ez első utja, — e csillagalaku chylusmenetek, — mint már *Recklinghausen* <sup>1)</sup> kimutatta, a központi boholy vagy is tápnyaürrel direct összeköttetésben állanak. Az I. tábla 4. ábrája macskabolyhot, az 5. házinyulét mutatja, hol *d*-nél a központi boholyür, *a*-nál pedig a vele összenyíló zsirmenetek láthatók. — *Eimer* <sup>2)</sup> felosmiumsavas kísérletei után, mint említve volt, állította, hogy

<sup>1)</sup> *Recklinghausen* f. id. művei.

<sup>2)</sup> *Eimer* f. id. művei.



a csatornaként átjárható zsirmenetek a véredényekkel is nyílt összeköttetésben állanak. Ezt noha *Eimer* módja szerint tett vizsgálatok után semmiképen sem mondhatnám, biztosan állithatom, illetőleg megerősíthetem, ily pokolköoldattal való fémbeivódási vizsgálataim alapján.

E viszonyt az I. tábla 1. 3. és 6. s a II. tábl. 2. ábrái élénken mutatják, melyeknél *b* a véredényt, *a* pedig a zsirutat jelenti.

Az I. tábla 1. 3. s a II. tábla 2. ábrái macska bolyháról vannak készítve, míg az I. tábla 5. és 6. ábrái házinyul bolyhait mutatják.

Megjegyzendő, hogy e tábla 3. ábráját adó boholykészítménynél a kép a pokolköre u. n. pozitív lett, azaz a zsirtartalmazó csatornament lett sötét, míg a közti terek világosak s úgy a zsirmenetek (*a*), mint a véredények (*b*) itt úgy, mint az 1-ső ábrán is látható (I. tábl.) a pokolkötől feketére színezett zsirszemcséket tartalmaznak, mi határozottan arra mutat, hogy e menetek csakugyan zsirt vivő csatornák, másrésről a hevenyen is talált szűkebb a zsirt vivő ketős contouru csillagos menetek, e pokolkövel előállított, — bár a kifeszítés által kissé megnagyobbodott — zsirmenetekkel tökéletesen egyek. Nagy kutya duodenum bolyhain e pokolköre beálló ily pozitív kép az egész bolyhon pár esetben meglepő volt. Megjegyzem, hogy ez esetekben a pokolköben ázott bél-darab, mely felhámtól fosztva volt, nem eczetsavas vízben, hanem kútvízben tétetett ki a napnak.

E sokszor említett csatornamenteknek a boholy felülete felé érő végeinek falai közvetlenül összefornak a bolyhot takaró felhámsejtek burkával. A második ábra (I. tábl.) e viszonyt szépen érzékíti. E kép természetű rajza egy 5 napos macska-kölyök pokolkövel impregnált s (sajnos, hogy mindinkább elsötétülő,) felhámfedezettel bíró s gyöngédségénél fogva így is átlátszó bolyhának; *a*-nál a feketére színezett zsirszemcséket vivő csillagos zsirmenet látható, melynek egyes szárai — csövei — a felhámsejtek megkarcsult alsó végével akként egyesült, hogy a csatorna falai a felhámsejtek burkával egybenőttek (*a*-nál).

E szerint a szemcsékre osztott zsir behatolva a boholy



felhámsejtjeibe, innen az ezekkel összefüggő, előképzett s falakkal bíró csatornarendszerbe »a zsir első útjába,« innen a boholy központi tápnya üregébe s ezen át további rendeltései helyére juthat el.

A boholy felhámsejtjei a boholy saját szövetétől a pokolkő által még jobban szilárdult s látható hártya által van elválasztva.

E hártya, mely a pokolkőre feketére vagy barnára színeződik, s melyet a II. tábla 1. 2. és 5. ábrája x-nél jól előtűntet, helyenkint hosszukás maggal van ellátva, melyek az endothel magvakkal tökéletesen megegyezőknak látszanak.

A II. tábla 5. ábrája házinyul bolyha hoszmetszetét mutatja. A készítmény már 5. éve, hogy canada balzsamban van elzárva s carminnal festve. A metszet igen finom; x-nél ez alapi hárttyát egymással végeikkel összeérő orsó alaku sejtek képezik, melyeknek szélesebb testében fénylő, hosszukás magvak foglalnak helyet.

g-nél az alapi hárttyához tapadt s ezt átfúró s leszakadt felhámsejtnyulványok láthatók, h-nál pedig a finom pálczikaszerű nyulványoktól képezett szegélylyel bíró felhámsejtek láthatók.

Az alapi hárttya a boholymetszeten rajzolt szabad végén így leválva (isolálva) látható.

*Debove* <sup>1)</sup> állítja, hogy e hárttya, illetőleg a felhám alatt létező hárttya (subepithelial endothel) egyes nagy, magvas lemezekből áll, melyek szélei a pokolkő által feketére festetvén, feltűnnek. Kisebb ily rajzolatokat magam is láttam, melyeket hajlandó voltam a felhámsejtek e hárttyára tapadó alapi végei lenyomatain kiváló pokolkő-rajzolatoknak tulajdonítani.

Nem tagadom azonban *Debove* fentebbi állítását, mert, mint a fentebb közölt házinyul-boholymetszet mutatta, az alapi hárttya csakugyan sejtekből van képezve.

De, vagy úgy összenőttek egymással e sejtek hárttyává, hogy önálló egyediségüket elvesztették s így pokolkővel hatá-

<sup>1)</sup> *Debove*: Memoire sur la couche endotheliale sous epitheliale des membranes muqueuses. Arch. de physiologie. Jahresbericht über die Fortschritte d. Anat. und Physiol. III. köt. Litterat. 1874—1875.



raik nem impregnálódnak, vagy pedig nekem nem sikerült a *Debove* által leírt nagyobb sejthatárokat e fémoldattal feltüntetnem.

A boholy központi üre nem a szövet falzat nélküli üre, mint azt az előtt többen s ujabban *Basch* <sup>1)</sup> is állítja, hanem, mint *Recklinghausen* <sup>2)</sup> kimutató, endothel sejtekből képzett sejthártya által van az a szövettől határolva. A 4. ábrán, mely macskakölyök impregnált bolyháról van véve, az endothel sejtrajzolatok e központi boholyürben (*d*) szépen láthatók.

*Recklinghausen* hevenyen is utalt ez endothel sejt háryájú, központi boholyürré, magam is kimutattam azt többször idézett értekezésemben fiatal macska-heveny bolyhában.

Mielőtt értekezésem egy másik s végső részére térnék át, szükségesnek látszik előttem, hogy *Herbert Watney*-nek. <sup>3)</sup> a tápcsatornára vonatkozó előleges közleményére tegyek némely megjegyzést. Megjegyzem, hogy kész értekezésének megjelenéséről nincs tudomásom, legalább a rendelkezésemre álló folyóiratokban, sem pedig a referáló szakmunkákban arról jelentést nem olvastam.

E fenn említett előleges közleményében nevezett buvár azt állítja, hogy a bolyhok felhámsejtjei közt s a felhámsejtek alatt kötszöveti reczézet (*reticulum*) van, melynek egyes nyulványai a szabad felületre érnek ki.

Ily kétféle *reticulum*ról én se heveny se bármily vegyszerre meg nem győződhettem a felhámsejtek közt, de nem is látom be annak szükségét, ha csak *reticulum*nak nem vesszszük a felhámsejtek közt levő kötanyagot, mely természetes, hogy hálózatot képez.

Továbbá állítja, hogy a felhámsejt alatti *reticulum* alatt nagy, lapos s magvas halvány sejtek vannak, melyek egymás mellé hártyszerűleg vannak csoportosítva. Ez, mint látszik nem lesz más, mint a fentebb leírt zsirut-hálózat, melynek

<sup>1)</sup> F. id. műve.

<sup>2)</sup> *Recklinghausen* fentebb id. műve, meg *Stricker* tankönyvében írt czikkében.

<sup>3)</sup> *Herbert Watney*. Zur feineren Anatomie des Darmkanals. Central-Blatt für med. Wiss. XII. 48. 1874. Vorläufige Mittheil.



egyes csomópontjaiban a magvak, habár nem halványak, vannak beigatva.

Állítja még azontul, hogy felszívódás alatt levő állatok bolyhait vizsgálva, a zsirszemcséket három sorozatban lehet követni: 1-ször a felhámsejtek közt és körül; 2-or a felhámsejtek alatt levő reticulumban (subepithelialis reticulum), 3-or megegyezően az adatokkal a bolyhok alapszövetében, honnan a nyirkedényekbe jutnak.

Ezek ellenében fentebb vázolt, nemkülömben említett magyar és német értekezéseimben kifejtett vizsgálati eredményekre utalok, melyek se a felhámsejtek közt se a sejtek alatt nem mutathattak ki zsirt vívő reticulumokat, hanem igen is a boholy szövetét képező s sejtes hártáival határolt csatornákat, melyeket a *zsir első utjának* neveztem.

A boholy zsirfelvételi s továbbviteli képessége nagy mértékben elő van segítve kettős izomzata által, melynek eler nyedései közben a tápnya a bél központi ürébe szívatik, míg összehúzódásai közben belőle a tápnyaedények illetőleg nyirkedények felé vitetik.

*Moleschott*, mint már előbbi értekezéseimben közöltem, kimutatta ember s kutyánál, hogy a boholy hosszirányban felfutó sima izomsejtkötegeken kívül még körkörös futókkal is bir. Értekezésemben *Moleschott* e vizsgálati eredményeit szerencsés voltam constatalhatni. Most hozzátehetem, hogy az emberen s kutyán kívül ugy a házi nyúl mint a macskánál, bár nem oly nagy számban, de körkörös futó sima izomelemeket szintén találtam.

Különösen öreg s nagy kutyák duodenuma felosmiumsav vagy pokolkővel kezelt, de napon nem impregnált s felhámától fosztott bolyha, minden metszet nélkül glicerinen vizsgálva, könnyen meggyőzhet e körkörös s régebbi állításom szerint felületesen futó sima izomkötegek jelenlétéről.

Megemlítem, hogy a sima izomsejtkötegek ugy, mint a véredények a zsir első utját képező csatornamenetek által hüvelyszerűleg beboríttatnak, mint *Basch* is, ha nem is egészen ily értelemben, felemlíti.



Vége még a boholy egy fontos működéséről, a zsírszemcséknek a felhámsejtekbe való jutásáról kell némelyeket felemlitenem.

Ismeretes *Brettauer* és *Steinach* észlelete, mely szerint a bolyhokat fedő hengeres felhámsejtek a protoplasmából ki-nyuló pálczikaszerű nyulványokból álló szegélylyel birnak.

Mint 1872-ben közlött értekezéseimben kimutattam s kísérleteimet ez irányban azóta többek előtt többször sikerrel bemutattam, e nyulványok a gerincz vagy nyult-agynak előrement megszúrása után éti béka gyorsan kikészített bolyhain a csillszörökhöz hasonló élénk mozgást visznek véghez, sőt ha emésztett zsír volt a bélben, akkor a zsírszemcséket mozgásuk közben maguk közé fogva, azokat be is viszik a sejt belsejébe.

Kijelentettem akkor, hogy a zsírfelszívódásnál ez állatnál e nyulványmozgás fontos tünetény.

E tünetényt, mint oda vetett egyes megjegyzésekből sejtenem lehetett, hazámiai közül kevesen látszottak hinni, egyedül *Jendrassik* egyet. tanár, s akkori volt főnököm s az akkori intézeti személyzet s néhány tanuló voltak annak tanui, kiknek e tünetényt bemutattam, s kik az iránt érdeklődtek. Azóta többeket volt alkalmam szives felszólításukra erről meggyőzni s szivesen bemutatom bárkinek is kívánatára e szép tünetényt a m. kir. állatorvosi tanintézet reám bízott élettani dolgozdájában.

Midőn közleményeimet németül *Pflüger* Archívumában egy nagyobb könyomatu táblával szives volt közölni, levelében a tárgy fontosságát kiemelvén s személyesen óhajtván a tüneténnyről meggyőződni, felszólított, hogy jelölném ki neki pontosan, hogy a nyultagy illetőleg gerinczagy micsoda helyét kell megszúrni, mert nem lehet közönyös, mint helyesen megjegyezte, e tünetény beálltára, ha itt vagy ott szurom meg az említett központi szerveket.

Értekezésemben körülbelül meg voltak adva a helyek ugy a nyultagy, mint a gerinczagyra nézve, de megvallom, előttem is kívánatosnak látszott, nem magam, hanem contróle vizsgálók számára e helyeket pontosabban meghatározni.

E végből még akkor rögtön munkához fogtam s oly békákat, m elyeknél ily nyultagi meg gerinczagi megszúrás



után a tűnényt legjobban észleltem, pontosan felbonczoltam s azt találtam, hogy mindegyikénél a szurás a nyultagyan, 1. mellék. I. tábla 8. ábráján (e) közvetlenül az agyacs (c) alatt a csüllöded árok (d) felső középvonalában *h*-nál; a gerinczagyban pedig a 4—5 csigolya közt (*i*-nél) a gerinczagy középvonalában találtatott. A mellékelt 8. ábrán meg van hagyva a béka többi szerve s bőre, hogy tájékozódjunk a bőrön át teendő szurásoknál e helynek pontos feltalálásában.

Kívül a bőrön a nyultagy e helyét egész pontosan úgy találhatjuk, ha a béka külhalljáratait kétoldalt takaró dobhártyák alsó harmadát összekötő egyenest (c-D) a fejnyak és hát közép vonalával (A-B) felezve gondoljuk s a kereszteződési helyen (*h*) erős tüvel a bőrön és csonton át beszurunk mindaddig, míg az állat fájdalmat nem mutat s nyakát lefelé meggörbíti.

A gerinczagyat szűrő helyet a mellső végtagok alsó széleit összekötő egyenes (E-F) s a gerincz középvonala (A-B) kereszteződési pontjában találjuk meg.

Megjegyzem, hogy az egész ábra bővebb magyarázatát jónak láttam a szöveg végén közölni.

Hasonló rajzot küldtem tájékoztatóul *Pflüger bonni* tanár urnak, de vizsgálata eredményeiről sajnálatomra mindaddig nem hallottam semmit.

### *Vizsgálataim főbb eredményei.*

1. Pokolkőoldattal beivódott bolyhok szövete kívül a felhámtól magvas alapi hártyával van határolva, mely valószínűleg endothel sejtlemezekből van összetéve.

2. A boholy alapszövete ily pokolkőoldattal való beivódásnál a *Recklinghausen* által úgy a boholyban, mint a kötanyag csoportjába tartozó legtöbb szövetnél kimutatott csilagalaku s fehéren maradt nedvesatornácskák (*Saftkanälchen*) ékes hálózataival bir, illetőleg az által képeztetik.

3. E nedvesatornák azonban nem a szövetbe bevájt hézagrendszer képeznek, hanem ezek hártyával határolt csatornamenetek.



4. E hártvás csatornament egyes csomópontjai endothel-sejtek által — a *Waldeyer*-féle kötőszövetsejtek által — képeztetnek. A csomópontokban feltalálható fénylő gömbölyded, nagy, hosszúkás s gyöngéd, kevés körded, néha nyulványos protoplasmával bíró magvak, melyek kötőszövet testecseknek tartattak, nem egyebek, mint az endothel sejtlemezek magvai.

5. E csillagos nedv vagy is zsirmentek ágai a boholy alapi hártáján tul a felhámsejtek hártájával vannak összenöve s a zsirszemcséket, melyek a felhámsejtekben meggyűlnek, felszívódás alatt, ezekből magukba veszik fel.

6. A zsir első utját képező e csatornamentek a boholy tengelyében futó központi tápnyáürrel egyenesen összenyilnak.

7. E központi boholyi tápnyáür nem a szövetbe bevájt, falzat nélküli ür, mint azt többen állítják, hanem, mint *Recklinghausen* kimutatta, a szövetől önálló endothel sejthártával határolt csatorna

8. A zsir utja, mint élettaniilag már régebben követeltetni látszott s *Eimer* más uton bizonyítani törekszik, ily polkókövel beivódott készitményeken a véredényekkel határozottan összenyilni látszanak.

9. Az u. n. boholyszövet-magvak nagy része (stroma-magvak) lapos s igen átlátszó testü felhámsejtekhez hasonló képleteknek magvai, melyek a zsirt vivő csatornament egyes hálóközeit bélelik ki.

10. A boholy-felhámsejtekprotoplasma nyulványainak mozgását serkentő nyultagi központ, éti békánál a csüllödöd öböl központi vonalában s közvetlen az agyacs alatt van, mig a gerincz-agyi serkentő központ a karokhoz menő két idegfórat alatti gerinczagi részletben a 4—5. csigolyaközben fekszik.



*A mellékelt ábrák magyarázata.*

## I. T á b l a.

1. ábra. Macska-kölyök pokolkővel impregnált vékonybél bolyha részletes zsirfelszívódás alatt :
  - a*-nál az egymással közlekedő nedvmenetek = zsircsatornákkal (a zsir első utjával).
  - b*-nél vérhajszáledényekkel, melyek egyikében jobb oldalt az endothel-sejt rajzolatok, a másikában balról vérsejtek contourjai láthatók. Nagyítás 350. Felhámfedezet eltávolítva.
2. ábra. 5 napos macska-kölyök pokolkővel impregnált s felhám-fedezettel bíró vékony bélbolyha :
  - a*-nál a felhámsejtek (*b*) burkaiba folytatódó zsircsatorna-mennel. Nagyítás 350.
3. ábra. Kölyök-macska pokolkővel impregnált vékonybél bolyha részlete
  - a*-nál a sötétre színeződött, s feketére festett zsir-szemcsékkel tarkázott csillagos zsiruthálózat (positív kép), melynek egyik csillagos részlete (*a*) két nyulvánnyal, (*b*) véredénnyel áll kapcsolatban, s e zsirút zsircszemcséi s a véredényben létező zsircszemcsék között folytonos átmenet látható. Nagyítás 350.
  - c*-nél a hosszirányú sima izom-sejt-köteg képletei.
4. ábra. Macska-kölyök pokolkővel impregnált vékony bél-bolyha részlete :
  - a*-nál a csillagos zsirút-hálózattal, melynek egyes ágai (*a-a*) a központi boholy-ürrel (*d*) directe összenyílnak ;
  - d*-nél a felülduzzadt vak véggel bíró központi boholy-ürrel, melynek endothelsejt rajzai jól kivehetők,
  - c*-nél a boholy központi ürének két oldalán felfutó sima izom-köteg impregnált egyes sima izomsejtjeivel. Nagyítás 350
5. ábra. Házinyul vékonybél bolyha pokolkőoldattal impregnált részlete :
  - a*-nál a zsirt vivő csillagos tág csatorna-menetekkel, melyeknek egyesesei a
  - d*-nél finom endothelsejt rajzolatokkal bíró központi tápnya-üregbe egyenesen átmennek. Nagyit. 350.
6. ábra. Házinyul vékonybél bolyha pokolkőoldattal impregnált részlete :
  - a*-nál a zsircsatornákkal.
  - b*-nél az ezekkel összenyíló vérhajszáledényekkel, melyek hiányos endothelsejt rajzolatokat mutatnak. Nagy. 350.



7. ábra. *Kakuk* lepárolt vízzel kezelt vékonybél bolyha :  
*a*-nál a zsírnak falakkal határolt s magvas csomópontokkal bíró csatorna-hálózata ;  
*b*-nél az ezzel több helyt összenőtt vérhajszáledényfalak ;  
*c*-nél sima izomsejtkötegek.
8. ábra. Éti béka kikészített központi idegrendszere.  
 (*A—B*)-nél a test közép vonalát jelentő egyenes.  
 (*C—D*)-nél az előbbivel az agyacs alatt keresztező s a béka két külfüljáraának alsó harmadát egymással összekötő vízszintes ; a kereszteződési hely a nyultagy szurási helye (*h*)  
 (*E—F*)-nél a test hosszközép vonalát keresztező s a karok alsó szélét összekötő vízszintes ; a kereszteződési hely (*i*) a gerinczagy szurási helye.  
*a*-nál az agyféltekék ;  
*b*-nél látkarélyok (középagy) ;  
*c*-nél a durványosan kifejtett agyacs (cerebellum) ;  
*d*-nél a negyedik aggyomrocs, vagy csüllöded öböl a nyultagyban ;  
*e*-nél a nyultagy ;  
*f*-nél a karhoz menő idegfonat ;  
*g*-nél a küllhalljáratot takaró hártya ;  
*h*-nál a nyultagy szurási hely ;  
*i*-nél a gerinczagy szurási hely ;  
 IV. a negyedik,  
 V. az 5-dik csigolya.

## II. T á b l a.

1. ábra. 2 hetes macska-kölyök pokolkövel nem tökéletesen impregnált s felhámától megfosztott bolyha 350. sz. nagyításnál ;  
*a*-nál a festetlenül maradt s glycerinben felduzzadt csillagos zsírmenet-hálózattal. E menetek szélei a pokolkő által helyenkint-feketére színezettek. Csomópontjaikban a fénylő kötszövet-testecsek itt-ott fénylő zsírszemcsék látszanak. A boholy fehéren maradt közép részletén az impregnatio nem sikerült. A boholy csucson meg alapján ellenben az meglehetősen jól ment végbe, s alant, de különösen fenn a fehéren maradt menetek egyenesen a jól impregnált nedvcsatornamenetekbe (*á*) mennek át ;  
*c*-nél a sima izom-sejtkötegek láthatók, s ezek a fehéren maradt részletben is, bár igen gyöngéd vonalakban követhetők.
2. ábra. 2 hetes macska-kölyök pokolkövel impregnált s felhámától fosztott bolyhát mutatja 350. sz. nagyításnál :  
*a*-nál a boholy nedv vagyis zsírmeneteivel, melyek a  
*d*-nél szép sejtrajzolatokkal bíró központi boholyüregbe nyílnak ;



*b*-nél endothelsejt rajzolattal bíró véredény látható, melylyel a zsirmenetek szintén összefüggni látszanak.  
*c*-nél a sima izomsejtkötegek.

3. ábra. *a-a* öreg kutya pokolkővel kezelt boholy zsirutja kötővetsejtek (endothelsejtek) hálózat darabjai izolálva.

*e*-nél a hálózat köreiben levő lapos felhámsejtek (stroma magvak).

4. ábra. Kutya pokolkővel kezelt bolyhából izolált:

*a-a* kötővettestecsek (zsirut-hálózat) hálózata;

*e*-nél a hálóközökben levő lapos felhámsejt;

*é*-nél a hálóközben levő nyirksejt. 350. nagyít.

5. ábra. Házinyul carminnal festett s candabalzsamban elzárt boholy hosszmeteszete:

*x*-nél az alapi hártýával;

*f*-nél az alapi hártýa orsóalaku sejtjeivel;

*g*-nél a felhámsejtek alapi hártýához nőtt s leszakadt nyulványaival;

*h*-nál a finom pálczikaszerű nyulványokkal képzett szegélylyel bíró felhámsejtekkel.

Budapest, 1875. július végén.

---



## II.

### A CSIGOLYAKÖZTI DUCZ-SEJTEK SZERKEZETÉHEZ.

#### I.

*Arndt Rudolftól az Archiv für Microscopische Anatomie* czimű folyóirat 11. kötete első füzetében 1874. év végén, szorgos buvárlaton alapuló következő czimű értekezés jelent meg: »*Untersuchungen über die Ganglienkörper der Spinalganglien.*«

Erre magyarul az Orvosi hetilap 1875. évi 13-dik, nemkülömben németül a Central-Blatt f. d. mediz. Wissenschaften czimű berlini lap 1875. évi 20-dik számában előleges közleményben jeleztem röviden ily irányu saját vizsgálataimnak főbb eredményeit, kijelentvén egyuttal, hogy vizsgálataim elejtett fonalát újra felvéve s *Arndt* némely állítását, illetőleg contrólevizsgálatokat téve, majd későbbben, midőn teendőimmal annyira elhalmozva nem leszek, részint új, részint a tárgyat tisztázó vizsgálati eredményeimet bővebben közlendem.

Ez, meg a tárgy fontossága ösztönöznék, hogy ez eredményeket, melyek nagy részéről már 1870-ben egyetemi élet-tani tanársegéd koromban meggyőződtem, természetű rajzokkal megvilágosítva ez osztályban nyilvánosságra hozzam.

Vizsgálataimat, ló, kutya, tengeri-malacz, házi-nyul és sündisznó heveny, vagy különféleképp kezelt csigolya közti dúcz sejtjein tettem.

Hevenyvizsgálatnál úgy jártam el, hogy a gerinczsatorna felnyitása után kikészített s kimetszett dúczból cooper ollóval darabkát vágtam le. Ezt (humor aquaeus) szemcsarnok vizben tüvel szedtem szét. Jobb s biztosabb eredményeket lehetett elérnem a következő eljárás mellett: A kivágott



s több apró darabra szeldelt hevenyduczot Gerlach vagy máskor Betz-féle carminoldatba tettem.

$\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  óra múlva, mikor a darabkák pirosra színeződtek, azokat kivettem s eczetsavas vízben (2%-os) leöblögettem s ez után óraüvegben ugyanily töménységű eczetsavas vízben 10—15 perczig, vagy szükség esetén még tovább, hagytam állani. Ekkor glycerinben tartottam el, melyből kivéve, napok múlva is czélszerűen s könnyen lehetett tűkkel tárgyüvegen a darabkákat szét foszlatni, s a dúczt képező sejteket egymástól s nyulványaikkal összefüggésben elkülönítve vizsgálni.

Ily készítmények glycerinben állandó készítményül el is tehetők.

Másik eljárásom az Arndt által is ajánlott felosmium-savval való kezelés volt. 1%-os ily savban azonban csak rövid ideig szoktam a dúczfoszlányokat tartani, csak 8—10 másod perczig, mert különben az ily kis darabkák s az azokat képező dúczejtek zsugorodván, elégtelenednek. Az Arndt által oly annyira dicsért Eau de Javell-t én oly jónak nem találtam ily zsugorodott készítmények felduzzasztására, illetőleg helyrehozására, mert, ha erősebb oldatát használtam, hamar tönkre tette a sejteket, ha pedig gyengébbet vettem használatul, annak a kívánt eredménye nem volt. Mindazáltal megengedem, hogy Arndtnak e szerrel sikerült csinos készítményeket nyernie. De nem kell annyi ideig, mint szokták, e képleteket a felosmiumsavban hagyni, csak rövid ideig, mint már fentebb mondtam, akkor nincs is szükségünk e mosogató vízre, sőt azt érhetjük el, hogy a duczsejtek úgy néznek ki, mintha u. n. közömbös folyadékban p. o. szemcsarnokvizben vizsgáltuk volna azokat.

A felosmiumsavból kivéve óraüvegben glycerinben hagyom pár napig a lemetszett darabkákat állani, s aztán finom tűk segítségével tárgyüvegen szétfoszlatva vizsgálom át azokat.

A hematoxylint szintén a kitűnő szerek közé kell számítanom. Ily darabkák 1 napig állván e szerben, kimosás után, glycerinben vizsgálandók. Előbb felosmiumsavval kezelt s aztán hematoxylinnel festett duczsejtek, még meglepőbb képeket szolgáltatnak.

2%-os eczetsavban órákig álló darabkák glycerinben



szétfoszlatva festetlenül is meglehetősen, bár mulandó készítményül szolgáltak.

A chlor arany készítményeket megvallo nem kedveltem. Ellenben a palladium chlorürt én is előnnyel alkalmaztam.

Elég tanulságos képeket nyertem kettő chromsavas kalium, chromsavas ammoniak oldataiban s végre borszeszben megkeményített s aztán szétfoszlatott s festett duczkok sejtjein is.

Vége viztelenített, festett, terpentinben felvilágosított s damar lackban elzárt metszetek, és tüvel szétfoszlatott készítmények szolgáltak tájékoztatoul.

## II.

Ezek előre bocsátása után térjünk most át a csigolya közti duczsejtek szerkezetének tárgyalására.

Rendesen úgy iratnak le e csigolya közti duczsejtek, mint egy és két nyulványúak, de nyulványtalanok is fordulnak elő többek szerint e képletek közt. *Arndt* szerint a két-sarku (két nyulványu, bipolaris) sejtek száma tulnyomó, de hiszi *Köllikerrel* <sup>1)</sup> s ebben csatlakozom vizsgálataim alapján én is hozzájuk, hogy többnyulványuak is (multipolaris) vannak közöttük s megvagyok győződve, hogy idővel, midőn sokkal gyöngédebb izolálási módokat fogunk követni, találunk e sejtek közt többnyulványuakat sűrűbben is.

A ritkábban található kisebb nyulványok, melyek az egy vagy két nagyobb nyulvány mellett a sejtől erednek, *Arndt* szerint a *Courvoisier*<sup>2)</sup>-féle rostok (Commissurfaser) lehetnek, melyek egyik sejtet a másikkal összekötnék. Nem tagadom, hogy ily finomabb nyulványokkal birnak e sejtek, sőt magam is akár hányszor találtam a sejteken több ily apró halvány nyulványt, sőt a sejt magcsájából eredő egyes szá-

<sup>1)</sup> *Kölliker*. Handbuch d. Gewebelehre des Menschen. 5. kiad. 1867. 319. lap.

<sup>2)</sup> *Courvoisier*. Beobachtungen über d. sympath. Grenzstrang 1866. Archiv f. Microsc. Anatomie II. köt. I. füz. (II. tabla : 1, 6, 7, 12, 14, 17, 24. ábrái.) Ugyanettől. Über d. Zellen d. Spinalganglien stb. Ugyanez Archiv IV. köt. II. füz. 137. l. 1868.



lacsákat is, melyeket azonban műtermékeknek tartok, de szerintem mindaddig nem vagyunk feljogosítva azt állítani, hogy ezek a sejteket összekötő rostok lehetnek, míg ez összeköttetést constataálnunk nem sikerült. Legalább nekem ez összeköttetést gerinczcsigolya közti duczsejtek közt ily összekötő rostok által, bármily eljárás s bármily erőfeszítés s hosszas vizsgálat mellett sem sikerült constataálnom, az általam vizsgált állatoknál.

Kérdés, vannak-e csakugyan egy sarku (unipolaris) vagy egynyulványu s még nagyobb kérdés, hogy vannak-e nyulványtalan (apolaris) sejtek?

Az egysarku sejtek létezését *Arndt* kétségesnek tartja, ezeket *Kölliker* <sup>1)</sup> sűrűn találja, noha nem mondja az ilyeket uralkodó alaknak, mint azt *Arndt* <sup>2)</sup> róla mondja, míg *Schwalbe* <sup>3)</sup> ez alakot sokszor ismétlődőnek s rendesnek tartja, azért mert emlősök közül a juh és borjunál csak kétszer talált két nyulványu sejtet, míg más emlősök, madarak, meztelen és pikkelyes hüllőknél csak egy nyulványt látott.

*Courvoisier* <sup>4)</sup> s *Fraentzl* <sup>5)</sup> ez egy nyulványuakat épen az egyedül előjövőknek tartják.

Vizsgálataim után *Arndt* mellett nyilatkozhatom, noha egy nyulványu s nyulványtalan sejteket is sokszor találhatni vizsgálat közben.

Ezek azonban nem irányadók, mihelyt 2, sőt több nyulványu sejteket sokszor látunk vizsgálataink közben, nemcsak, mert e kétes jellemű sejtek a physiologia kívánalmainak meg nem felelnek, hanem azért is, mert soha se lehet kizárva azon eshetőség, hogy ezek annyiban műtermékek, hogy gyöngédségüknél fogva a nyulványok a tüvel való szétszedés mellett leszakadoztak.

<sup>1)</sup> *Kölliker*. f. id. műve. 318. l.

<sup>2)</sup> *Arndt*. f. id. műve. 148. lapon.

<sup>3)</sup> *Schwalbe*. Ueber d. Bau der Spinalganglien. Archiv f. Microsc. Anat. IV. köt. I. füz. 1868. 50. l.

<sup>4)</sup> *Courvoisier*. f. id. műve (IV. köt. 134. l.).

<sup>5)</sup> *Fraentzl*. Beitrag zur Kenntniss von der Struktur d. Spinal. und sympath. Ganglienzellen. Virchow Archivja XXXVIII. köt. 4. füz. 551. l. (1867.)



Igaz, hogy néha találunk oly gömbölyded vagy hosszukás sejteket is, melyek semmi nyulvánnyal sem birnak s azokon semmi néven nevezendő sértésnek még csak nyoma sem látszik, úgy hogy absolute tagadni e nyulványtalan idegsejtek létét nem lehet s fel kell vennünk Arndt-tal azt, hogy az ilyenek ébrényileg vissza maradt, ki nem fejlett ideg sejtkepző képletek, melyek tétlenségre vannak kárhozthatva, vagy még egy lehetőség lehet véleményem szerint s ez az, hogy e sejtek nyulványai elsorvadtak, elpusztultak felszívódtak, s így az ilyen sejtek, mint azt már *Kölliker* megjegyzé a működés köréből kirekesztvék.

A sejtnyulványok *Arndt* szerint ellensarkuak, vagy egymás mellett erednek, s ekkor vagy közös vagy külön burokban futnak.

Már *Bidder* irt le, mint *Arndt* felhossa egymás mellett eredő nyulványokat. Mindkét alaku eredésről többször volt alkalmam meggyőződni.

E sejtek alakja, többnyire mint ismeretes lapított, tojásdad korong, de köztük, mint *Arndt* felemlíti szögletes, sőt torzalakok is fordulnak elő.

Burkuk redőzetes egynemű s magvakkal beszórt hártya, mely néha, s így erősíthetem *Arndt* állítását, rostozatos, a sejt egyes helyein csoportosult s az ébrényi kötszövetet jellegző gömbölyded, majd hosszukás fénylő magvakkal megakott.

E hártvás burok, mint *Arndt* s előtte mások állítják, csakugyan egyrétegű felhámfedezettel bir, azaz u. n. endothelsejtekkel látszik belül borítva, legalább, mélyebb focalis beigazításnál néha sikerül többszögű rajzolatokkal befogott gömbölyded magvakat a burok hosszukás magvainál mélyebben — a sejtesthez közelebb látnom, mint a milyeneket *Fraentzel* s már előtte mások leírtak, de előbbi pokolkővel való impregnatióra határozottabban kimutatott, sőt egy esetben sikerült ez endothelsejtburkot a kötszövetburok s sejtest nélkül isolálva látnom, s azon a többszögű s gömbölyded magvu átlátszó sejtek jelenlétéről meggyőződnöm. — Megemlítem e mellett, hogy évek óta carminnal festett, víztelenített s canada balzsamban eltett igen vékony macskadúc (csigo-



lya közti) metszetemen, melyen a sejtek legnagyobb részének burkai meg vannak nyitva s a protoplasma a faltól el van húzódva ez endothelsejtek magvai, sőt itt-ott teste is a legbelső buroklemezen kétségen kívül jelen lenni látszanak.

A sejtteste szemcsézett s eléggé ellenálló anyag, mely szemcséi közt itt-ott finom rostozatot mutat. A sejtttest, mint ismeretes, többnyire egyik megkarcsult végén, gyakran sárga vagy piros-barna szemcséket tartalmaz.

Nevezetes, a sejtttest s a vele összefüggő nyulványok egymásközti viszonya, meg a sejtmag.

A nyulványok szépen izolált sejteken sokszor jó hosszban követhetők. E nyulványok, illetőleg idegrostok burka a sejt-burokba vész el, míg az ideg tengelyszála, mely vékonyabb vagy vastagabb s határozottan több elemi rostocsból (fibrilla) összetettnek látszik, mint azt, mint ismeretes, először *Schultze* mutatta ki a tengelyszálagon, a sejtttestet egyik karcsubb végén behorpasztva, mint az együttérzideg dúczsejtjeinél, befűrődik a sejtttestbe s legtöbbször a szemcsés állományon át csillámolva követhető az tovább, gyakran csaknem a magig sőt igen ritkán egészen addig, sőt rendkívül ritka esetekben sikerült nemcsak a magig, de görcső alatt eszközölt tüveli elkülönítés mellett a magcsáig követnem azt (l. mellék. Tábla, 12. és 14. abráját). Egy esetben, mint a 11-dik ábra hű rajza mutatja, sikerült a magvat a vele összefüggő tengelyszállal görcső alatt izolálnom, úgy, hogy olyan összefüggésről a mag s idegnyulvány közt, mint milyen az együttérzideg sejtjeinél állítotott alkalmam volt a gerinczsigolya közti dúczsejteknel is meggyőződni.

Azonban nem mindig s egyáltalában ritkán lehet ily meggyőző készítményt nyerni. Megvallom, az együttérzideg-sejtek ilyféle szerkezetéről is, meggyőződni legalább, nekem nem volt oly könnyű, mint azt talán többen hiszik. A kezelésekk itt oly behatók, hogy a finom tengelyszál vagy elroncsolódik vagy a sűrű sejtbenneken keresztül sem látszik, inkább csak átesillámlik az, úgy, hogy magam sem mertem volna nem izolált ily nyulványokról oly határozottsággal állítani a mag s tengelyszál közti összefüggést, mint azt egész határozottsággal állíthatom, a fentebb kifejtett tapasztalat után,



noha meg kell vallanom, hogy e viszonyt, mindaddig míg valami módon sűrűbben nem constatatatik, mégis csak kivételnek kell tartanom, mert oly ritkán észlelhető, míg sokszor a legpontosabb vizsgálat s leggyöngédebb eljárás mellett sem található.

Fel kell itt emlitenem, hogy már *Courvoisier*<sup>1)</sup> állította, hogy néhányszor sikerült az ideg tengelyszálagát a gerinc-csigolya közti dűcsejtek magjáig követnie, de mint maga említi, nem tudta eldönteni, hogy csakugyan magban való végződés, vagy pedig csak a protoplasma betüremlése forgott-e fenn ez eseteknél.

*Fraentzel*<sup>2)</sup> szintén látta már a tengelyszálat a sejt magjáig menni, de azt tovább követnie nem sikerült.

*Arndt* maga is úgy rajzolja pár ábrájában a sejteket, mintha nyulványaik finom vonalozásokat mutatva, s a mag felé szélesbülő alapot képezve, a magból vennék eredetüket. A sejtnyulványnak ily bunkószerű s magból történő eredését néhány esetben magam is találtam, olyan ez, mint a gerinc-agysejtek u. n. tengelyszálag nyulványának magból való eredési alakjai.

Tengeri malaczhevenyen, meg eczetsav gyenge oldatára s erre való glycerinnel kezelésre többször volt alkalmam észlelni, hogy a sejtnyulvány tengely szálagjának betérési helyén a sejt protoplasmáját egy harmadában finom, haránt irányu keresztező s magvas csomópontokká<sup>1</sup> bíró rostok vesznek körül, mint a milyet *Beale*-nek a levélbeka (*Hyla arborea*) együttérzideg sejtjeit illető ismert rajzán láthatni. (l. m. tábl. 15. ábráját). Ezek valószínűleg a tengelyszálagot néha körítő spirálorostoknak végkuszalmányai, azonban ezt bizonyosan nem mondhatom, mert egyáltalában ily spirálorostok, melyek, mint ismeretes, az együttérzideg dűcsejtjeinél gyakrabban találhatók, itt e sejteknél ritkábban észlelhetők, legalább nekem nagyon ritkán volt alkalmam ezeket látni; másrésztől ez esetekben vagy nem láttam e rosthálózatot jól kifejlődve vagy e közt meg a tengelyszálat körítő

<sup>1)</sup> *Courvoisier*, f. id. műve 136. l.

<sup>2)</sup> *Fraentzel*, f. id. műve 551. l.



spiral rost vagy végre e rostok összeszedődött fő ága s valamely idegcső közt direct közlekedést látnom lehetetlen volt.

*Arndt* állítja, hogy e sejtek protoplasmája apró szemcséin kívül még egymás mellett álló nagyobb fénylő gömbökből, u. n. spheroid testecskékből volna összetéve. Csakugyan ilyent lehet látni, úgy szemcsarnokvizre, mint más közömbösnek nevezett vegyszerre, ha ezek sokáig hatottak be, valamint még jobban más hatásosabb szerre. Ugy néz ki, különösen felosmiumsav s hematoxylinre az ily sejt (glycerinben), mint a szeder. (L. m. tábl. 19. és 20. ábráját.) Az egész protoplasma sokszor egyenlő, máskor különféle nagyságu fénylő gömbökből látszik összetéve lenni. De egész éles beigazításnál ellenkezőleg a gömbök világos hézagoknak (vacuola) tűnnek fel, melyek a vegyszerre a zsugorodó protoplasmában léptek fel, míg a köztük levő tereket a kevesbedett protoplasma félre tolt fénylő s sötét szálai veszik körül.

Megengedem, sőt magam is tapasztaltam, hogy e spheroid testekben, vagyis a mi vegyszerek okozta hézagainkban még fénylő testecskék vannak, azonban ezek nem egyebek, mint a protoplasma oda jutott sötét szürke fénylő szemcséi. Az épen nem szól e képletek preformált tulajdona s testiessége mellett, hogy ezek némely festanyagokra bár máskép, mint az azokat körülvevő protoplasma, festődnek, mert könnyű elképzelni, hogy a protoplasmából, mely bizonynyal fehérnyenemű anyagokat tartalmaz, a vegyszerekre kivont ez anyagok egyike vagy másika töltheti ki e protoplasma hézagokat, s ez meg is festethetik, mint néha csakugyan meg is festődik. Legtöbbnyire azonban festetlenül marad.

Hogy ezek hézagok (vacuolák) mutatja az is, hogy nem mindig egyforma nagyok, hanem néha különféle duzzadás miatt különfélék, sőt sokszor egy vagy több, sokszorta nagyobb ür által vannak egymástól elválasztva.

Máskor azonban csakugyan lehet ily spheroid szürkés fénylő gömböket találni e sejtekben vegyszerekre, s ilyeneket találtam p. o. kutya gerinczagi gyök idegeiben is felosmiumsavra s glycerinre, de megjegyzem csak akkor, ha a felosmiumsav néhány másodperczig hatott csak be. Ily idegek természethű rajzát mutatja a mellékelt tábla 21. és 13. ábrája.



Az elsőnél *a*-nál az ideg velős hüvelye a felső, de különösen az alsó végen rostozatossá a közép részletben pedig gömbölyded (spheroid) képletekké változott, pedig hevenyen, de máskor más vegyszerekre sem lehet sokkal apróbb szemcsézetű tömegnél ez ideg velős hüvelyében egyebet találni. Hogy csakugyan ez idegrostokban e képletek nincsenek előképezve, hanem, hogy a vegyszerre beálló változás hozza ezeket létre, már eléggé mutatja azon körülmény, hogy ugyan ez ideg mellett ugyan egy készítményben, mint e 21. ábra *b*-nél mutatja, e spheroid testecskék sokkal kisebbek, másokban pedig mint találtam, ismét nagyobbak. Sőt a 13. ábrán azt láthatjuk, hogy ugyanazon készítmény egy másik, mellette fekvő idegében háromféle szemcsézet van, a nagyobb s u. n. spheroid képletekből, melyek szürkék, fénylők, ezek közt kisebb erősen fénytörő csaknem fekete s ezek meg az előbbieket közt foglalt igen finom halvány szemcsézetből állnak. S így nem lehet e spheroidképletek keletkezését másképp az idegekben elképzelni, minthogy a velős hüvely nagyobb szemcséi a vegyszerre felduzzadnak s spheroid testekké válnak, vagy pedig hogy e vegyszerre az idegben a különféle vegyületeket tartalmazó anyagok egyike apró gömbök alakjában kicsapódik. Akármilyen is legyen e spheroid testek képzésének az idegesítésekben legközelebbi oka, a távolabbi okot mindenesetre a vegykezelések nyújtják, mert hevenyen, humor aquaeusban, de más szerre, sőt a felosmiumsavra sem, feltéve, hogy abban az idegek tovább állanak, azokban nem fordulnak elő ily spheroid képletek. A velős hüvelyt az egyneműnek látszó alapanyagban beágyazott sötétebb s világosabb, de apró szemcsék képezik.

Az idegsejtekben sem láthatunk hevenyen, vagy u. n. közömbös szerekre mást, mint egyneműnek látszó alapanyagban beágyazott világosabb s sötétebb apró szemcséket, finom rostocskákat vagy esetleg a sejt egyik oldalán sárga-barna festék-szemcséket. Nevezetes, hogy az idegsejteknél főleg felosmiumsav s glicerinnre jönnek jól elő gyakrabban e spheroid testecsek, nemkülönben hematoxylinre, ha előbb a sejt felosmiumsavnak volt kitéve.

Részemről mindezek alapján meg vagyok győződve, hogy



az idegsejteknél ugyan úgy, mint az idegeknél bizonyítani szerencsém volt, a vegyszer okozza e spheroid testecsek létrejöttét s azok preformálva se az idegek, se az idegsejtekben nincsenek.

### III.

Végre nagyfontosságúnak látszó tény az, mire *Arndt* figyelmeztet, noha előtte már többek előtt ismeretes volt, hogy az együttérzideg, valamint a gerinczcsigolya közti duczok sejtjeiben néha két mag, sőt egy közös burokban két sejttest, külön maggal, fordulhat elő.

*Arndt* azt állítja, hogy a gerinczcsigolya közti duczsejtek ébrényileg egyetlen sejtből, míg az együttérzideg sejtjei két vagy több sejtől, melyek egymással összefornak, vennék eredetüket, <sup>1)</sup> s így, ha e sejtekben két vagy több mag fordul elő, azok az ébrényileg visszamaradt sejtmagvak, míg a spinal duczsejtek két magva, vagy egy burokban két vagy három sejtjéről szólva, azt mondja, hogy ezeknél, noha egyetlen képző sejtől erednek szabály szerint a sejtek, ily esetekben kivétel volt a szabály alól s e sejtek is többől vették ez esetben eredetüket.

Megengedem, hogy e magvak s sejtek egy része ily eredetű, noha megvallom, semmi alapot nem ismerek, mely e nézetet határozottan támogatná, de hogy e magvak másképp is származhatnak, azt vizsgálataim alapján kétségkívül állíthatom.

Ugyanis öreg kutyák hátgerincz-csigolya közti izolált duczsejtjein két ízben volt alkalmam ily sejteken a sejt osztódás minden szakát észlelni. Megjegyzem, hogy e vizsgálati eredményekre részben már 1870-ben, egyetemi élettani tanárságom koromban jutottam. Legyenek itt bemutatva a természetűen rajzolt sejtek osztódási alakjai, egymásutáni rendben egymás mellé állítva.

A képek eléggé beszélnek úgy, hogy csak rövid szavakkal kell azokat kísérnünk. A mellékelt tábla 2. és 4. ábráján kutya csigolyaközti duczsejtjein látható, hogy magvaik piskóta

<sup>1)</sup> *Arndt*, f. id. műve. 152. l.



alakot öltöttek fel, mert középen azok befűződtek. A mag mindkét bunkószerű végén külön magcsával van ellátva. Az 1. és 6. ábrán két különálló maggal ellátott sejt van ábrázolva. A 3.-nál a sejttest közepéig barázdálva van s mindegyik felében külön egy-egy mag. A 8. egy tokban két különálló sejtet mutat. Az 5. ábra sejtjének magvában a magcsa, míg a 7. ábra sejtjében a mag befűződése megkezdődött. A 16. ábra idegsejtjén a mag befűződve látható (egy másik kutyanál) s a mag két végében külön magcsa vehető ki. A 19-ben két mag. A 9. ábrában feltüntetett sejt 3 darabból áll, a középsőben két maggal, a két sarki sejtben egy-egy maggal. Végre a 10. ábrán rajzolt sejtburokban két különálló sejt, magvakkal, fordul elő.

Ugyanily átalakulásokat mutató sejteket találtam ismét újabban 1875. végével, vén kutya hátsigolya közti duczaiban, míg más esetekben hasonlóan kutyanál, de más állatoknál is e sejtalakulások egyeseit többször volt alkalmam észlelni.

Mindezek alapján merem állítani, hogy ez esetekben legalább a gerinczsíglya közti duczsejtek kettős magvaikat a sejtosztódásnak köszönik.

Nem én vagyok első, ki az idegsejtek osztódását állítja, már a felvétel régi eredetű. Tudtommal azonban a gerinczsíglya közti duczsejtekben az osztódást csak is abból állították, mint a rendelkezésemre álló irodalomból kivettem, hogy láttak egyes sejtekben 2 magvat s más alkalommal egyes sejt-tokokban 2 sejtet. Ebből azonban azt állítani a nélkül, hogy a sejtosztódás más valamennyi phasisát látták volna, nem lehet, mint azt már mások is kijelentették, s részemről hozzá teszem, nem szabad.

Már minden biztos alap nélkül felvették némelyek régóta az idegsejtek szaporodását, mások tagadták azt. Már *Fraentzel*<sup>1)</sup> s *Courvoisier*<sup>2)</sup> láttak egy burokban két sejtet. *Courvoisier* azonban csak az egyiket tartja idegsejtnak s nyulvánnyal összefüggőnek, míg a másikat, mely szerinte nyulványtalan, mellék vagy társsejtnak (*Beizelle*) nevezte el.

<sup>1)</sup> *Fraentzel*, f. id. műve.

<sup>2)</sup> *Courvoisier*, f. id. műve.



*Kölliker*<sup>1)</sup>, *Beale*, *Henle*<sup>2)</sup> kész sejtek osztódását veszik fel, noha *Kölliker* igen röviden említi, hogy fiatal állatok duczsejtjeiben 2 magvat láthatni.

*Schwalbe*<sup>3)</sup> azt állítja, hogy házinyul s tengeri malacz kivételével más állatnál még az ébrényeknél is 2 mag jelenléte az idegsejtekben igen ritka s kijelenti, hogy két mag jelenlétéből még nem szólhatunk idegsejt-osztódásról.

Nevezetes *Schwalbe*-nek azon állítása, hogy e felhozott két állatnál fiatal korban 1—2 magvu idegsejtjeik vannak, míg meglelt korban csak két magvuak találhatók náluk, kivéve kevés, és *Remák* féle rostba menő, idegsejtet. Szerinte egymagvu ébrényi idegsejtekből 2 magvuak keletkeznének.

Magam is vizsgáltam számos öreg tengeri malacz spinal duczsejtjeit, de akárhány sejtben nem láttam két magvat, sőt mondhatom, hogy két magvu sejteket ez állatnál nem nagyon gyakran találtam.

*Beale*<sup>4)</sup> határozottan állítja az idegsejteknek felnöttekben való szaporodását, de mint *Mayer*<sup>5)</sup> kimutatja semmi észleletet sem hoz fel *Beale* ez állításának támogatására. Mint *Dietl*<sup>6)</sup> idézi *Fleischl* gliomanak nevezett álképletnél s *Robinson* az együttérzideg lobosodásánál állították az idegsejtek szaporodását, noha *Robinson* esetét *Dietl* annak nem tartja, s joggal, mert nevezett buvár a sejtszaporodás phasisait nem észlelte s a sejteken kívül csak is u. n. magfészkeket s a sejtekben csak is az ugynevezett s más jelentőségű polar magvakat látta.

*Stricker* ismeretes szövettani tankönyvében, mint már *Dietl* utal rá, *Mayer*-től házinyul két magvu sympathicus

<sup>1)</sup> *Kölliker*, f. id. műve 332. l.

<sup>2)</sup> *Henle*, anatómiája.

<sup>3)</sup> *Schwalbe*. Arch. f. microscop. Anat. 4. köt. 61. l. 1868.

<sup>4)</sup> *Beale*. *Mayer* idézete szerint.

<sup>5)</sup> *Mayer*. Beobachtungen und Reflexionen über den Bau und die Verrichtungen des sympath. Nervensystems. Sitzungsberichte d. k. Acad. d. Wissensch. Wien, 66. köt. 1872.

<sup>6)</sup> *Dietl*. Beobachtungen über Theilungsvorgänge an Nervenzellen. Sitzungsberichte d. k. Acad. d. Wissensch. Wien, 1874.



duczsejtje van lerajzolva, mely vonal által felezve van, noha a szöveg nem szól róla.

Végre mint legujabbat *Dietl* fenidézett művét kell felemlitenem, mely az idegsejtek szaporodását számtalan rajzban mutatja fel, azonban nem a mi tárgyalt duczsejtjeinken, hanem a *Gasser* duczon s nem emlős állatnál, hanem csak is békánál. A rajzok s a leírás hűeknek látszanak s nem hagy-  
nak kétséget hátra, hogy békánál a *Gasser* duczban ily sejtszaporodások meglevő idegsejtek osztódása folytán jönnek létre.

Hogy mi célja volna e sejtosztódásnak kifejelett állapotban, azt megmondani nem tudom s nem merem, mert hypothesiseket felállítani nem szeretek. Legyen megengedve azonban azt felemlitenem, hogy az állatok, melyekben ezeket a viszonyokat találtam, öregebb egyének, más részről tökéletesen egészségesek voltak. Szerveik, idegrendszerük, a duczok is, legalább, mint eddigi ismereteink az idegrendszer anyagi változásait illetőleg terjednek, egészen egészségesek voltak, úgy, hogy lobos izgatásból netalán eredő sejtszaporodást itt felvennünk nem lehet.

#### IV.

##### *Vizsgálataim főbb eredményei:*

1. A gerinczcsigolya közti duczok sejtjei, mint már *Arndt* és *Kölliker* állították, egy, két vagy többnyulványuak; nyulványtalanok ha vannak is közöttük, azok élettani szerep-  
pel nem birnak s vagy ébrényileg visszamaradt idegképző sejtek, vagy tönkrement idegsejtek.

2. A *Courvoisier*-féle összekötő rostok nem léteznek.

3. A sejttest egynemű alapanyagba beágyazott kisebb-nagyobb fénylő szemcsékből s igen finom rostokból áll. E rostok az ideg tengelyszálának a sejtbe való betérési helyén sűrűn csoportosultak s magvakkal beszórttak. E finom rostok valószínűleg az u. n. spirál rostoknak kuszálmányai.

4. A sejttestben vegyszerekre fellépő s leirt apró hálózatok és spheroid testek műtermékek.



5. A sejthez menő ideg tengelyszála egyes esetekben, de ritkán követhető a sejttesten át a sejtmagig, mint azt az együttérzideg-sejteknél többen, a gerincz-csigolya közti ducz-sejteknél pedig *Courvoisier*, noha nem határozottan állítja, észlelte, s *Fraentzel* határozottan leírja; sőt sikerült egyes esetekben azt a magcsáig is követnem.

6. Két esetben kutya gerincz csigolya közti duczsejtjein a sejtosztódás minden szakát észleltem.

Budapest, october 1. 1875.

*A mellékelt tábla magyarázata.*

1. ábra. Vén kutya hátgerincz-csigolya közti ducz-sejtjét mutatja. 350 sz. nagyításnál. A sejt burkából ki van fejtve s egy halvány nyulvánnyal bír, e mellett két egyforma különálló maggal van ellátva.
2. » Ugyan e vén kutya ugyanily sejtje, kissé felül befűződve s magva piskóta alakban befűződve, s mindkét bunkószerű magvégben magcsával, melyek belső végénél a központ felé futó szemcsesor látható mindkét oldalról.
3. » Ugyanez állat idegsejtje, a protoplasma felül kevésbé, alant a középig befűződve, két külön álló s egyforma maggal.
4. » Ugyanily sejt piskóta alaku maggal.
5. » Másik öreg kutya idegsejtje. Magva magcsája két összeforrt félből áll, melyek külön magcsácskával bírnak.
6. » Ugyan e (másik) kutya más sejtje 2 külön álló maggal.
7. » Ugyen e (másik) kutya más sejtje befűződésben levő maggal.
8. » Egy burokban 2 különálló s külön maggal bíró sejt az előbbi kutya duczából.
9. » Három egymással összetapadt sejt. A középső két nem egyenlő maggal.
10. » Közös burokban 2 idegsejt külön magvakkal.
11. » Górcső alatt izolált idegsejt-darab maggal, magcsával s a maghoz menő s avval összefüggő idegtengelyszállal, mely körül spirál rost csavarodik.
12. » Idegsejt a magcsában végződő ideg tengelyszállal. Alul festék szemcséekkel.
13. » Csigolya közti duczokhoz menő ideg, foslomisav s glycerin-nel kezelve. Hartnack X-es immersiójával vizsgálva.
14. » Idegsejt a magcsához menő ideg tengelyszál-nyulvánnyal.



15. ábra. Idegsejt eczetsavval s glycerinnel kezelve. A nyulványnál finom rosthálózattal, melynek közeiben magvak vannak befektetve.
16. » Idegsejt két nyulványnyal, magva befűződve.
17. » Idegsejt 3 fő nyulványnyal.
18. » Ugyane sejt más állásában.
19. » Felosmiumsav s hematoxylinnel kezelt idegsejt protoplasma hálózattal s 2 maggal, Hartnack X-es immersiójával.
20. » Ugyan így kezelt más sejt protoplasma-hálózattal. Ugyanoly nagyításnál.
-



### III.

#### NEDVUTAK AZ ÜTÉRFALAKBAN.

A hyla arborea meg rana esculenta tüdejét már évek óta szoktam az abban előforduló véredények szerkezetének bemutatására pokolkőoldattal, hallgatóim számára impregnálni.

Ily eljárás mellett az ismert viszonyok az edényeket illetőleg a legszebben mutatkoznak. A kisebb-nagyobb gőrcsői üterek belső sejthártyája az arra következő izomhártya izomsejt elemei, nemkülömben a járulékos hártya szerkezete a legékesebben tűnnek fel.

Mindeddig a kivágott békatüdőt 2%-os pokolkőoldatba téve, sötét helyen 10—15 perczig hagytam állani s aztán 2%-os eczetsavoldatban direct napfénynek tettem azt ki, addig, míg világos vörös-barna színezetet nem nyert.

Mult év május hava egyik napján azonban, mert a fentebb jelzett módon impregnált tüdőkön, mint máskor, úgy most sem tudtam a hajszáledények endothel sejt rajzolatait óhajtott pompájukban felmutatni, a következő módon impregnáltattam Krausz ügyes segédem által a béka tüdejét.

Ugyanis parafából gyűrűt készíttettem, erre a felhasított tüdőt rövid gombostűkkel (1 ctm.-nél rövidebbekkel vagy most már még jobban akácza vagy sündisznó tüskéivel) feszítettem ki úgy, hogy a tüdő bel felülete felfelé látszott. Ez így jól kifeszített tüdő parafás és tüstől együtt sötét helyen  $\frac{1}{4}$  óráig való állás után 2%-os eczetsavoldatban direct napfénynek tétetett ki, míg piros barnává lett, mi körülbelül 10—15 perczre rendesen beállott. Megjegyzendő, hogy a tüdő óraüvegbe volt téve s az eczetsavas víz a tüdőt nem érintette,



hanem az ecset segítségével időnkint való rácspegettetés által nedvesített meg az óraiüvegben a parafa körül helyet foglalt eczetsavval.

Ily, nevezett segédem által jól impregnált tüdőkből általam kikészített, sőt tüvel izolált üterek igen szép képeket nyújtottak. Megjegyzem, hogy ily kifeszített tüdők egyes, ollóval lemetezett darabjait impregnálás után belső felületükön ecsettel vagy nagy vigyázat mellett még czélszerűebben hályogkéssel mintegy leborotválom, hogy az ütereken levő hajszáledény fonatokat sőt az üterfal külső s középső hártýája egy részét is itt-ott leszakítsam.

Csak ilyen eljárás mellett láthatjuk az üterek épen leirandó nedvmeneteit, mert azok, mint vizsgálataim után meggyőződtem s néhány most is meglevő készítményem után arról bárki is meggyőződhetik, épen a középső és belső edény hártýa között foglalnak helyet, s így könnyen belátható, hogy a járulékos hártýa, meg a körkörös izomréteg, ha csak ezek helyenkint nem távolíttatnak el, e nedvmeneteket áttünni nem engedik.

Ily jól sikerült fémbeivódás s reductio mellett látjuk először is, mint már *Recklinghausen* megemlíti, hogy a béka tüdő edényei nyirkhüvely által vannak körítve.

Az edény mindkét oldalán, sőt magasabb beigazításnál az edény bármily felületi pontján szépen lehet látni az endothel sejtek rajzolatait (l. m. tábl. 2. ábráján két oldalt c-nél), melyek nyirkburok falát képezik. Ha a pokolkő jól behatott s a nap hatása elég intensive s elég hosszasan tartott, akkor e nyirkhüvely endothelsejtjei fehérek maradnak s csak is a sejtek szélei (ragasztó anyag) festetnek feketére. A pokolkő vagy fény tulhatására azonban a sejtek maguk gyengén sárgára színeződnek. Az izomhártýa sima izomsejt elemei szalmasárgák vagy piros sárgák (világos terra di sienna színűek) lesznek, szélrajzaik (contourjaik) fekete vonalakkal határoltatnak (l. 1. 2. ábrán b-nél) s ott, hol az edény kitördelése a fentebb jelzett ecsetelés, illetőleg borotválás közben létrejött, az izomréteg alatt a kötanyag csoportja más szöveteinél legelőször *Recklinghausen* által kimutatott nedvsatornák (Saftkanälchen) ékeesebbnél ékeesebb hálózatait láthatjuk.



A mellékelt tábla 1. és 2. ábrája, melyek így kezelt s most is meglevő készítményemről vannak természetűen rajzolva, e viszonyokat világosan előtűnteti. Mindkét színezett ábrán legkívül (c) világos sárgabarnára színezve s nagy festé-nyes kötszövetsejtekkel ellátva az edény külső burkát láthatni, sőt a 2-dik ábrán e külső burok belső lemeze endothel sejtekből (c) látszik összetéve lenni; *b*-nél a kitördelt sima izom sejthártya egyes fekete szegélylyel kerített alakelemei láthatók, melyek alatt a fent említett, részben fehéren maradt, részben gyöngéden színeződött s egymással hálózatokat képező nedvcsatorna menetek láthatók.

E csillagos nedvhézagok egyikében másikában hosszas s gyengén színeződött mag látható, mely az endothel sejtmagvakhoz egészen hasonló. E nedvmenetek szélei a pokolkő által feketére vannak színezve.

E leírt képletek, hogy ürt képeznek s egymással összefüggve csatornaszerű nedvhálózattal látják el az ütérfalakat, kétség nem lehet fenn azóta, mióta *Recklinghausen* után számosan sok szövet s szervben ez utakat csatornajáratoknak, nedvmeneteknek s a nyirkedények kezdeteinek tartják.

Mindenesetre kétségkívül ez edények ily nedvmeneteinek átjárható csatornás jellegét biztosan constatalandja majd folytatott vizsgálatom, melyet szándékom tenni, s mely abban áll, hogy finom tűsfecskendővel berlini kék vagy más használatni szokott festanyaggal u. n. beszurási mód szerint e nedvutakat befecskendezzem. Talán helyes lett volna e vizsgálati eredményeket addig nem is közölnöm, mindazáltal szükségesnek tartom ezt a tárgy fontosságánál fogva annyiival is inkább már most, mint tényt közölni, mert e vizsgálatok hosszasan tartanak s megtörténhetnek, mint már nehányszor meg is történt velem, s mint hiszem, közölünk már másokkal is, hogy külföldön mások ily irányu közleményekkel megelőznek.

E csillagalaku nedvutak nagyobbjainak hosszátmérője, mint méréseim mutatták = 0.02. mm. — 0.022 mm.; kisebbjeinek hosszátmérője = 0.010—0.014 mm.-nyiek. E képletek nagyobb haránt átmérője: = 0.008 mm.; kisebbek haránt átmérője: = 0.004—0.006 mm. közt ingadozik.

Az ezek közt létező nagyobb sötét hálóközök = 0.016—



0.02 mm.; míg a kisebbek = 0.006—0.012 millimetert tet-  
tek ki.

Hogy ezen nedvcsatornák ugy a külső endothellel bíró járulékos hártya üreivel, mint talán az edény belürével, vagy végre a véredények saját edényeivel (vasa vasorum) összefüggnek-e? s ha igen, hogyan? Mind oly kérdések, melyeket előttem még némi homály takar, s ha lehetséges, mit eddigi vizsgálataim után hiszek, mindenről, ha eredményre jutnom sikerülend, jelentést tenni kötelességemnek fogom tartani.

### *Vizsgálataim főbb eredményei.*

1. Ha az éti békátüdőt felhasítva s belső felületével felfelé fordítva parafagyűrűre tűkkel vagy sündiszó tűskéivel jól kifeszítjük s így azt 10—15 perczig 2% os pokolkőoldatban tartjuk, hogy aztán 2%-os eczetsavban direct napfénynek tegyük ki: a benne futó véredények külső s előbb, de a fémbeivódás után lefejtett sima izom hártýája alatt elterülő s sötét alapon egymással összeköttetésben álló világos csillag-  
alaku tereket látunk.

2. E terek, melyeknek szélesebb tágulataiban hosszukás magvak láthatók, nem egyebek, mint a *Recklinghausen* által már más szervek kötanyagában leirt nedvutak. (Saftk-nälchen.)

3. E csillagos nedvutak nagyobbjainak hosszátmérője = 0.02—0.022 mm. kisebbjeinek hosszátmérője = 0.010—0.014 mm. Az ily képletek nagyobb haránt átmérője = 0.008 mm., kisebb haránt átmérője pedig = 0.004—0.006 millimeter közt ingadozik.

Az ezek közt létező nagyobb sötét terek (hálóközők) = 0.016—0.02; a kisebbek pedig = 0.006—0.012 mm. közt ingadoznak.

4. Mint *Recklinghausen* állította már, hasonlóan észleltem, hogy a békátüdő edényei ugynevezett endothel hüvelylyel bírnak.



*A mellékelt tábla magyarázata.*

1. ábra. Éti béka pokolkővel impregnált tüdő üterét mutatja, melyen a körkörös sima izom sejthártya (*b*) nagy része el van távolítva;  
*a*-nál a csillagalakú s világosan maradt nedvhézagokkal;  
*b*-nél a sima izomréteg maradványával;  
*c*-nél a fekete nyulványos festenyes kötőszöveti sejttel bíró járulékos hárttyával. Nagyítás 460.
2. ábra. Ugyan e készítmény másik helye.  
*a*-nál a nedvmenetekkel;  
*b*-nél a részben kitördelt sima izomhárttyával;  
*c*-nél az endothelsejt rajzolatokkal bíró járulékos hárttyával. Nagyítás 460.

Budapest, 1875. szeptemberében.



#### IV.

### ADALÉK AZ IDEGÁLLOMÁNY VIZSGÁLATÁHOZ.

KRAUSZ KÁROLY

a m. kir. állatorvosi tanintézet élet-szövet-tani tansegédétől.

---

#### *Az eddig használt szerek s eljárások.*

Az idegrendszer legfontosabb képletei, az idegsejtek és a tengelyszálagokról alkotott fogalom, ezelőtt pár évtizeddel, meglehetősen homályba volt burkolva; különösen a tengelyszálag az idegsövek oly része gyanánt tekintetett, a mely sokszor hiányzik. Ma, mikor már kétségbenvonhatlan, hogy éppen a tengelyszálag az, a mely az idegben s idegvégződéseknél sohasem hiányzik, bizonyos, hogy a régibb buvárokat egyedül azon körülmény vezette a téves hitre, hogy a tengelyszálag előtüntetésére szolgáló szerek hiányoztak, jobban mondva: nem ismerték azokat.

Épen ily hiány észleltetett az idegsejtek előtüntetésére nézve mindaddig, míg a kellő szerek felismertettek, s ma, ámbár jó és jobb szerek között lehet választani, helyesen jegyzi meg Frey<sup>1)</sup> hogy: a ki mindemellett az idegállomány vizsgálatát könnyűnek tartja, az nagyon téved.

Értekezésem célja, egy az idegállomány vizsgálatánál még eddig nem használt szer hatásának s a vele elért eredményeknek ismertetése lévén — nem hagyhatom említés nélkül az eddig használt szereket; s ámbár nem célom e szerek birálatába bocsátkozni: el nem mulaszthatom a megfelelő helyen hiányaikra rámutatni.

---

<sup>1)</sup> »Das Mikroskop« 198. lap.



A mi az idegsejtek tisztán való előtüntetését illeti, erre nézve az eddig használt szerek és eljárások közül a következőket vélem megemlíthetőknek:

a *Schultze* <sup>1)</sup> által ajánlt nagyon higitott chromsavat s kettedchromsavas kaliumot, s a *Gerlach* <sup>2)</sup> által behozott kettedchromsavas ammoniákat.

E három szer okvetlenül a többiek felett áll, hanem mind hárommal csak az igen gyakorlott szövetvizsgáló, s ez is igen fárasztó s időt rabló kezelések mellett érhet el kívánt eredményeket, mert a sejteket a dús és erős kötőszövet s vér-  
edényhálózat közül górcső alatt kell lassan-lassan tüvel kiválasztania.

Mindhárom erősen higitottan, s bizonyos körülményekhez mértten használtatik.

*Ranvier* <sup>3)</sup>  $\frac{1}{3}$  0%-os osmiumsav befecskendezését ajánlja a gerinczagyba, mely után az idegsejtek — górcső alatt — izolálhatók.

*Rindfleisch* <sup>4)</sup> az agy szürke állományának kis darabját  $\frac{1}{10}$  0%-os felosmiumsavba teszi 10—14 napig ott hagyja, aztán kivévén 8 nap hosszáig glycerinben áztatja. Az így kezelt idegállományból a sejteket górcső alatt fejtegeti ki.

Nem kevesebb időt rabló eljárás a mit ujabban *Lawdowszky* <sup>5)</sup> ajánl.

Ő a gerinczagy szürke állományának kis darabját vékony vizsugárral ajánlja mindaddig fecskendezni, míg látszólag csak a vér-  
edényhálózat marad vissza. Ekkor az edényhálózat között fennakadt sejtek szerinte nagyító (luppe) alatt izolálhatók.

E szerek s eljárásokon kívül keményített agy és gerinczagon tett metszetek, s ezek különféle módoni festése szintén

<sup>1)</sup> »Das Mikroskop« 198. lap.

<sup>2)</sup> Stricker's Handbuch 678. oldal.

<sup>3)</sup> Jahresberichte der Anatomie und Physiologie. 1873. II. kötet 59-ik lap.

<sup>4)</sup> Jahresberichte der Anatomie, etc. 1872. I. kötet 136. l.

<sup>5)</sup> Bemerkungen zur Mikroskopischen Technik. Medicinischer Bote. 1874. 37—39. szám. Jahresberichte der Anatomie und Physiologie. III. kötet. 9. l.



használatban van az idegsejtek, kötszövet, véredény s idegcsövek közötti előtűntetésére.

Végül a légenysav, mely az általam használt szer egyik alkatrészét képezi, *Schultze* és *Arndt* <sup>1)</sup> által használtatott az idegsejtek izolálására, állítólag kielégítő eredménnyel.

A velőshüvelyü idegcsövek tengelyszálagának gyors előtűntetésére a *Pflüger* <sup>2)</sup> által ajánlt gyapmáz (collodium) részesül legelterjedtebb használatban, s ez, nem tekintvén hiányait, gyors demonstrációra a többi között legalkalmasabb.

Az aether, az absolut alcohol, nemkülönben a *Waldeyer* <sup>3)</sup> által ajánlott chloroform, szintén meg teszik a szolgálatot.

*Budge* és *Urechtritz*, <sup>4)</sup> *Schultze* chlorsavas kalium és salétromsav keverékét szintén megfelelőnek tartja. *Moleschott* <sup>5)</sup> ecetsavas keveréke, továbbá chromsav és chromsavas kalium szintén használtatik a tengelyszálag előtűntetésére.

E szerek mindegyike az ideg burkára (nevrilemma) s velős hüvelyére hat, azt megalvasztja vagy összezsugorítja, s ez által eszközli, hogy a tengelyszálag — »mint gyertyából a bél« — kilógva marad.

Van még két eljárás, a melynek segélyével a tengelyszálagot magában a velős hüvelyben lehet előtűntetni.

Ezek egyike: haránt metszetek tétele keményített idegeken, s a metszetek carminnali festése. Ily kezelés mellett a tengelyszálag bíbor pirosra festődik, velős hüvelye pedig festetlen marad.

A másikat *Frey* <sup>6)</sup> ajánlja mondván: »Heveny idegrosatok több óra hosszáig vörös anilinba (Fucksin) téve halvány vörösre festődnek, sötétebb vörös tengelyszálaggal.«

A tengelyszálag szervekbeni végződésének előtűnteté-

<sup>1)</sup> Arch. f. Mikrosk. Anat. X. 208. l.

<sup>2)</sup> Reichert's und Du Bois-Reymond's Archiv. 1859. 132. l.

<sup>3)</sup> Henle's und Pfeufer's Zeitschrift 20. köt. 193. oldal.

<sup>4)</sup> Frey: »Das Mikroskop« 4-ik kiadás, 191. oldal.

<sup>5)</sup> Előbb idézett mű, 192. oldal.

<sup>6)</sup> Ugyan e mű, 90. oldal.



sére különösen a fémimpregnatiók vannak használatban, nevezetesen a *Fromman* és *Grandry* <sup>1)</sup> által ajánlott légenysavas ezüst s a *Cohnheim* <sup>2)</sup> által ajánlott chlorarany. A felosmiumsav, nemkülönben az osmiamid és a chlorpalladium szintén e szerek sorába tartoznak.

E szerek s eljárások felemlítése után legyen szabad áttérnem az általam használt szerre, annak hatására, használati módjára s a vele véghez vitt egy évi szakadatlan vizsgálataim s eredményeinek ismertetésére.

### *Saját vizsgálataim. Az idegsejtek izolálása.*

Mikor egy év előtt az idegállomány vizsgálatába kezdtem, az előirt szerek majd mindegyikét segítségül vettem, hogy készítményeket állítsak elő, melyek a kíváncsúnak megfeleljenek; azonban különösen az idegsejtek izolálásánál oly nehézségekre akadtam, a melyek miatt célomat tökéletesen el nem érhettem.

A tengelyszálag előtüntetésére célzó kezeléseknél különösen az állandó készítmények előállítása körül merült fel nehézség, míg az idegsejteknél az elkülönítés (izolálás) volt úgy megnehezítve, hogy csak később, mikor a készítménnyel gőrcső alatt kellőleg tudtam elbánni, vált lehetségessé hígított chromsavas kalium és chromsavas ammoniak s a tú segélyével idegsejteket, rövidre leszakadt, u. n. protoplasma nyúlványokkal izolálnom.

Tapasztalataimból kiindulva, eleinte, bevallom, nem voltam hajlandó hitelt adni az eredményeknek, melyeket *Deiters* erősen hígított chromsavas kaliummal elért, mert láttam, hogy e szerrel kezelt idegállomány kötszöve és véredényhálózata sokkal ellenállóbb, semhogy közüle a gyöngé sejtnyúlványokat ép állapotban izolálni lehetne, később azonban meggyőződtem, hogy bizonyos megszerzett ügyesség, kitartó türelem s fáradságot nem ismerő szem az, a mely a célt legalább

<sup>1)</sup> Frey: »Das Mikroskop.« 4-ik kiadás, 192. oldal.

<sup>2)</sup> Ugyanott.



is ötven készítmény közül tökéletes mértékben egyszer mégis elérhetővé teszi.

Épen ez alkalommal éreztem hiányát egy oly szernek, mely a központi idegállomány kötszövetét s véredényeit szét-roncsolni, az ideges képleteket pedig a lehetőleg épen megtartani képes, s e szert a királyvizben (Aqua Regia) azt hiszem fölleltem.

Ha a királyviz vegyi összetételét tekintjük, tudjuk, hogy az két erős savból: légeny és sósavból áll, s épen ezen összetételénél fogva úgy tűnik fel, mintha állati szöveteket csak roncsolni volna képes. A kísérletek, melyeket légenysavval és sósavval külön-külön tettem, szintén ezt bizonyítják azon különbséggel, hogy rövid ideig való behatásnál a sósav az agy és gerinczagy idegsejtjeire s ezek nyulványaira keményítőleg, a kötszövet s véredényekre pedig mindkettő, különösen a légenysav roncsolólag hat; a meghatározott rövid időn túl azonban roncsoló hatását a sejtekre is mindkettő kifejti.

A királyviz roncsoló hatását nemcsak az ideg, de más szövetek kötanyagánál is gyakorolja, s épen a kötanyag az, melyet leggyorsabban támad meg. Mivel pedig hatása a különféle szöveteknél különféle idő alatt nyilvánul: elengedhetlen kíváncsi vagyok, ez időt pontosan kimérni, mivel hosszabb behatás után az állati test bármely szövetét végképen megsemmisíti.

Mielőtt tovább mennék, szükségesnek tartom számot adni arról, hogy a királyviz használatára mi vezetett?

Mint már említém, a chromsavas kalium és chromsavas ammoniak hígított oldatának használatánál azt tapasztaltam, hogy az idegállomány kötszöve s véredényei rövidebb vagy hosszabb áztatás után is sokkal ellenállóbbak, semhogy a túvel szétszedésnek könnyen engednének, ebből kiindulva azon gondolatra jöttem, hogy egy savat használják, a mely megtegye a mit a chromsavas kalium vagy chromsavas ammoniak elmulasztott. Tömör sósavba tettem tehát a már chromsavas ammoniakban áztatott gerinczagy darabot, s egy óra hosszáig benne hagyván, kivettem, s lepárolt vízzel többször kimosván, szürke állományának kis darabját glicerinn hozzáadásával tükkel szétszedtem.



Átvizsgálván, két körülményről győződtem meg: 1-ször arról, hogy a chromsavtól sárgára festett képletek elszíntelenedtek, s 2-szor arról, hogy ámbár a kötszövet s véredények könnyebben szétszakadnak, még sokkal ellenállóbbak, semhogy közülök a különben megszilárdult sejteket könnyen kiszabadítani lehetne.

Kísérletet tettem hasonló darabot két óra hosszáig sósavban hagyni: s az eredmény semmivel se volt jobb az előbbinél. Hosszabb behatás után idegek és sejtek, kötszövet és véredény apró törmelékké estek szét.

Megkísérlettem hasonló módon a kénsavat, ecetsavat, légenysavat, de csak az utóbbi volt az, a mely figyelmemet bizonyos tekintetben lekötötte. Azt tapasztaltam ugyanis, hogy a chromsavtól sárgára festett képletek színüket megtartották, a mit a légenysav sárgára festő hatásának tulajdonítottam, másrészt az előbb oly ellenálló véredények- és kötszövetet túlvá a legkönnyebben szétszedhetőnek észleltem. Megvizsgáltam egy újabb félórás behatás után, s ekkor a türe nem volt többé szükségem, mert az egész szövet egy csepp glicerinen rázás után magától szétesett. Az egész szövet, mondom, vele tehát az idegsejtek is kisebb-nagyobb darabokká törtek szét.

Ismervén a sósav azon hatását, mely egy órai alkalmazása után a sejtek megkeményítésében nyilvánult, s összevetvén a légenysav egy órai hatásával, nem látszott előttem lehetlennek, hogy e két irányú hatás összetehető, s csak az volt kérdés: képes-e a sósav egyensúlyozni azon roncsoló hatást, melyet a légenysav a sejtekre már egy óra alatt gyakorol?

Anélkül tehát, hogy az előbb említett savak hígított állapotban használatára tértem volna át, a királyvizzel, e légeny és sósav-keverékkel tettem kísérleteket, s egy év alatt alkalmazásának minden módját tanulmányozván, végre oly eredményekre jutottam, melyek munkálatom közzétételére határoztak el.

Kísérleteim a királyvizzel nem csak az idegállományra, hanem az állati test más szöveteire is, nevezetesen a harántcsíkolt és sima izomszövetre, a szemlencse állományára a csont, a porcra, a vérre, a felhámképletekre stb. kiterjedtek, mindezeket azonban bővebb tanulmányozás után egy más érteke-



zésemnek óhajtván fentartani: itt csak az idegállomány vizsgálatára vonatkozókat legyen szabad röviden a következőkbe összefoglalnom.

Az állatok, melyek kísérleteimhez az anyagot szolgáltatták, a következők voltak: az emlősök közül a ló, juh, kutya, macska, házinyúl, ürge; a hüllők közül a béka és a kigyó. Ezenkívül két esetben az ember gerinczagyát és idegeit is igénybe vettem.

Első kísérletemet épen rendelkezésemre álló oly királyvizzel tettem, mely két évig lazán bedugott üvegben állott, tehát erősségéből okvetlenül sokat veszített. Eredmény csak 8 óra múlva mutatkozott, de ez olyan volt, a mely egyelőre kielégített.

Hogy azonban a két szer egymáshozí arányát, s így az egész folyadék erősségét ismerjem, előbb a kereskedésben előforduló királyvizet használtam, később pedig magam készítettem úgy, hogy füstölő légenysavat s tömör sósavat egyenlő mennyiségben töltöttem össze, s az így készült szert erősen dugaszolt üvegben tartottam. Használásánál mindig 20 köbcentimetryit töltöttem kis üveg főzőpohárba, s nagy állat gerinczagyából 1, kis állatéból 2 centimeter hosszúságu darabot tettem belé. A hatás már egy óra múlva mutatkozott, de csak 2—3 órai behatás után voltam képes a legszebb, de csak egyes hosszabb, u. n. protoplasma nyulványokkal bíró sejteket könnyű módon izolálni.

Az eljárásról később még bővebben szólni akarván, itt még azt óhajtom megjegyezni, hogy a tömör királyviz hosszabb behatás után ugy a gerinczagy, mint az agy minden képletét szétroncsolja, s ép sejtet többé izolálni lehetetlen.

Mivel az ilyen kezeléseknél mindig már 1 %-os chromsavas ammoniakban hosszabb vagy rövidebb ideig állott gerinczagyat használtam, az eredmények egy részét hajlandó voltam ennek tulajdonítani. Hogy e felől meggyőződjem, hasonló módon jártam el borszeszben s absolut alcoholban keményített gerinczagygyal, s az előbbinél hosszabb, az utóbbinál rövidebb idő alatt hasonló eredményeket értem el. Azonban itt sem tulajdoníthattam tisztán a királyviznek az eredményeket, azért szükségesnek láttam a heveny gerinczagy ily



módon vizsgálatát. És itt legyen szabad eljárásomat bővebben körvonaloznom.

Egészen heveny, még meleg lógerinczagy 1 centimeter hosszú darabját 20 köbcentimeter királyvizbe tettem. Három óra múlva kivévn, eczetsavas vízzel (1 r. eczetsavat 4 r. vízre vévén) kétszer-háromszor lemostam, aztán az egész darabot glycerinbe tettem. Tíz percz múlva hegyes késsel a melső szarvakkból kis darabot vágtam ki, s a görcsői tárgylemezre egy csepp glycerint téve, abban a darabkát két-háromszor megrázogattam. Kis nagyításnál befedés nélkül átvizsgálván, számos kisebb-nagyobb 2—3 vagy több nyulványnyal bíró gyengén sárgára festett idegsejteket láttam a törmellékké vált kötőszövet s véredényhálózattól teljesen izolálva.

Az előbb vázolt egyszerű eljárással több mint ezer sejtet izoláltam heveny és chromsavas ammoniakban keményített ló- és juh-gerinczagyból, ürge és házinyúl agyból, s az érdekesebbek glycerinbe elzárva, ma is a m. kir. állatorvosi tanintézet élettani dolgozójában vannak.

Az így izolált idegsejtek teste teljesen ép, magja, magcsája s magsácskája határozottan kivehető; a sejttest *Schultze* által rajzolt rostocsos (fibrillaris) szerkezete jól látható. A sejt nyulványai (sarkai) a finomabb elágozódásokig — egyesek kivételével — szakadatlanok. A tengelyszálag soknál le van szakadva, némelyeknél azonban az szépen látszik, rövidebb vagy hosszabb, s merevebb fénylő szált képezve. Egyedül a protoplasma-nyulványokból kiinduló finom fibrillák azok, melyeket ily kezelés mellett ritkábban lehet észlelni.

A királyvizzel kezelés előtt festett képletek színüket elvesztik, de a kezelés után, több használatni szokott festanyaggal festődnek. A festés előtt azonban elkerülhetlen fel-tétel a festendő darabot a már előbb említett tömörségű eczetsavas vízzel két-háromszor lemosni, s csak azután a fest-anyagba tenni.

Az ismeretes festő szerek között különösen a vízben oldottak hatnak leggyorsabban, (15—20 percz), a borszeszben oldottak később. (30—40 percz, 1—2 óra.)

Legjobban alkalmazhatók az anilin festékek, s ezek kö-



zül különösen a kék, zöld és a vörös anilin (Fucksin) vízben telített oldata.

A *Betz*-féle carmin, de különösen a picrocarmin borszeszben telített oldata érdekes képet nyújt, midőn a sejteket s véredényeket pirosra, az ugy is sárga kötőövetet pedig még sárgábbra festi meg. A purpurin sárga, a hematoxylin lilaszint kölcsönöz a sejteknek, a felosmiumsav és az osmiumid pedig szürkére festi.

E festőszerek bármelyikébe a gerinczagy szürke állományának kis darabját kell tenni, s ha már festve van, ecetsavas vízzel újrolag jól lemosni. A vizes festanyag használatánál a szétszedőtű igénybevétele fölösleges, míg a borszeszesnél nélkülözhetlen, mert a készítmény a borszesztől meg van keményedve; ha azonban egy-két óráig glicerinben áztatjuk, a tű ismét fölöslegessé válik.

Az ekként előállított készítmények, akár vannak festve, akár nincsenek, csak tiszta glicerinben tehetők el, s a mellett, hogy asphalt vagy más lackal jól elzárva kell lenniök, még az is kívánatos, hogy különösen anilinnal festett készítmények állandó világosságnak kitéve ne legyenek, mert ez esetben színüket elvesztik.

A királyviz ekkénti használatának előnyei már az eddigiekből kitűnnek, azonban ez előnyök mellett — mint már jeleztem — egy hátrány észlelhető, a mely magában elég arra, hogy érdemeiből sokat levonjon. E hátrány abban mutatkozik, hogy a tömör királyvizzel kezelt sejtek protoplasma nyulványainak finom fibrillái a legnagyobb elővigyázat mellett is majd mindenkor leszakadnak.

E hátrányát kiküszöbölendő, kísérleteket tettem higitott királyvizzel, arra gondolván, hogy a két erős sav heves hatását ez által gyengítvén, a fibrillák épen való megmaradását létesíthetem, s számos kísérlet után oly királyvizzel, a mely 4 részre 1 rész lepárolt vizet tartalmazott, a czélt elértem.

Az eljárás, melyet ez alkalommal követtem, hasonló volt az előbb említettekhez, azon különbséggel, hogy az egy vagy két centimeter hosszú gerinczagy darabot nem egy vagy három, hanem 4—5 óra hosszáig hagytam a higitott királyvizben állani, mivel láttam, hogy 3 órai behatás után a kötő-



vet s véredények még ellenállóbbak, hogysem közülök a sejteket tű nélkül izolálni lehetne.

Arra pedig súlyt kell fektetnem, hogy a sejtek tű nélkül izolálódjanak, mert a tű használata mindig egyes sejtnyúlványok leszakadásával jár. Én a tűt csak akkor használom, mikor a már izolált sejtek mellől a zavarólag ható kötszövet és véredény törmeléket eltávolítani akarom; egyes sejtnyúlványok kötszövet közüli kiszabadítására csak akkor, mikor a tán érdekes sejtnyúlvány a fáradságot valóban megérdemli. A királyvizzel kezelésnél azonban erre ritkán van szükség.

A sejtek, melyek az előbb vázolt egyszerű eljárás mellett a véredények s kötszövet közül maguktól kiesnek, hasonlóak a tömör királyvizzel kezeltékhez, azon különbséggel, hogy nyúlványaik még hosszabban megmaradnak, s a már említett nyúlványokból kiinduló finom elemi rostok (fibrillák) majd mindegyik sejtnél épen láthatók. Egy ily kezeléssel előállított idegsejtet mutat a mellékelt tábla 1-ső ábrája, *a*-nál tengelyszálaggal *b-b*-nél hosszú protoplasma-nyúlványokkal, s *c-c*-nél finom fibrillákkal, heveny ló-gerinczagy mellső szarvaiból, 600-szoros nagyításnál.

Még megjegyezvén, hogy erősebben higitott királyvizzel 6—10—24 óra alatt hasonló eredményeket lehet elérni, áttérhetnék a tengelyszálág előtűntetésére vonatkozó kísérleteim s eredményeinek felemlítésére; mielőtt azonban ezt tenném, legyen szabad a higitott királyviz előnyeit a többi szerekhez hasonlítva, a következőkben feltüntetnem:

A már említett hiány, mely a chromsavas kalium és ammoniák, e két, különben kitűnő szer használatánál mutatkozott, a higitott királyviznél nincs jelen. A hosszú és körülmenyes kezelési mód, a szétszedő tű, mely minden eddig használt szernél és eljárásnál nélkülözhetlen volt, a királyviznél fölösleges. A görcsö alatti izolálás, mely elég akadály gyanánt szerepelt, a királyviz által el van görditve.

A királyviz hátránya gyanánt egyedül az volna felhozható, hogy a kezelő egészségére, a görcsöire s más talán drága eszközökre ártalmas hatást gyakorol: ez azonban magától elesik. Az ablak közé, vagy a vegykonyha léghuzamának kitett királyviz az egészségre károsan nem hat; az erősen lemo-



sott, vagy lúggal közömbösített készítmény az eszközökre kellő vigyázat mellett hatást nem gyakorol; a görcsöt s lencséit szintén csak akkor támadhatja meg, ha a készítmény kellőleg kimosva, vagy közömbösítve nincs; a készítmény erős kimosása pedig, mint már említettett, nemcsak azért szükséges, mert ellenkező esetben az egészségre s görcsöire károsan hat, hanem azért is, mert különben se festeni, se állandó készítmény gyanánt eltenni nem lehet.

A királyviz használatát az idegállomány vizsgálatánál előbb említett előnyei eléggé ajánlják, s a ki szép és tanulságos sejteket könnyű módon akar izolálni, az, ha e felől meggyőződött, hiszem mindenkor igénybe fogja azt venni.

Ezek után legyen szabad a tengelyszálag előtűntetéséről szólanom.

#### *Az ideg tengelyszálag előtűntetése.*

A velős hüvelyű idegcsövek tengelyszálagának előtűntetését ma már sokan a könnyűségek közé sorolják, s különösen a collodiumot egy oly szernek tartják, melynek e tekintetben első szerepe van.

Ha a tengelyszálag gyors előtűntetéséről, s nem állandó készítmény előállításáról van szó, ugy a collodium a többi között az első helyet méltán megérdemli; de ha tekintjük, hogy a collodiummal kezelt ideg tengelyszálagja sokszor már fél óra múlva a velőshüvelybe visszahúzódván, nem látszik, nem is figyelve arra, hogy hosszabb idő múlva az egész készítmény beszáradván, használhatlanná válik: e szert okvetlenül a többiek után fogjuk helyezni.

Az aether és a chloroformnál hasonló hiány észlelhető. Az absolut alcohol és a chromsavas kalium sokkal érdekeltebb képeket hoznak létre, semhogy tökéletesen megfelelő szernek lehetne azokat nevezni, mindannyinál pedig a szétszedő tú az, a mely legnagyobb, s leghatásosabb szerepet játszik. A keményített idegeken tett metszetek, s ezek carminnal festése, a célnak bizonyos tekintetben megfelel, míg a heveny idegek



fucksinnal festése a nehéz szétszedhetés miatt nem mondható kielégítőnek.

E szerekkel szemben a királyvizet sokkal megfelelőbbnek tartom, a miről azonban szóljanak a vele elért eredmények.

Már akkor, mikor az idegsejtek izolálásával foglalkoztam, nem egyszer vonta magára figyelmemet az a körülmény, hogy a gerinczagy fehér állományának tengelyszálagai velőshüvelyüktől meg vannak fosztva. E körülménytől indittatva elhatároztam, hogy a királyvizzel a tengelyszálág előtüntetésére nézve is kísérleteket teszek, s e kísérleteket az előbbiekkal majdnem egyidejűleg a következőleg kezdtem meg.

Épen rendelkezésemre álló fiatal macska ülidegének (Ischiadicus) egy centimeter hosszúságu darabját tíz köbcentimeter tömör királyvizbe tettem. Egy óra múlva kivévn, lepárolt vízzel erősen lemostam, s kis darabkát vágván belőle, azt a tárgylemezen egy csepp glycerinben tűkkel szétszedtem. Átvizsgálván hosszú, de csak egyes megránczosodott idegcsövekből kiálló tengely-szálágokat láttam, különben egészen változatlan állapotban.

Az erősen összeálló, a tűnek nehezen engedő idegcsövek kötanyagát meglazítani, s számosabb tengelyszálág előtünését látni óhajtván: a fenmaradt darabot ismét királyvizbe tettem, s egy újabb órai behatás után hasonló eljárás mellett vizsgálván, csak valamivel kedvezőbb eredményre jutottam.

Három, de különösen négy óra múlva azonban a czélt tökéletesen elértnek tekinthettem, mert a könnyen szétszedhető idegcsövek legnagyobb részének tengelyszálagai, néhol egy-két görcsői láttér hosszúságban kilógva állottak. Az idegcsövek egyrésze erősen befűződve, másrésze simán, a tengelyszálágról lehúzódva, némely helyen kitördelözve mutatkozott.

Az volt most a kérdés, hogy az így kezelt idegeket festeni s állandó készítményként eltenni lehet-e?

A festést illetőleg legelőször a *Frey* által heveny idegeknél ajánlt vörös anilinnal (Fucksin) tettem kísérletet, a 4 óra-hosszáig királyvizben állott ideget lepárolt vízzel erősen lemosván s fucksinba tévén. A hatás már 15 percz múlva mutatkozott.

E festanyagból kivett, s glycerinben erősen kimosott



idegek tüvel szétszedés után a górcső alatt érdekes képet nyújtottak. Az idegcsövek sötétebb, a hosszan kilógó tengelyszálagok halványabb lila színre voltak festődve. E készítmény most is majdnem egy év után olyan, mint a milyen egy év előtt volt. Egy ily kezeléssel előállított idegcsövet mutat 350-szeres nagyításnál a mellékelt tábla 2-ik ábrája, *a*-nál a kilógó tengelyszálaggal, macska-heveny ülidegéből.

Hasonló eljárás mellett purpurinnal sárgára, hematoxylinnal lilaszínre, carminnal pirosra lehet festeni idegcsövet és tengelyszálagot. Érdekesebb képet nyújt azonban a zöld és kék anilinnal festett ideg, különösen az utóbbi borszeszes telített oldata a velős hüvelyt halvány, a tengelyszálagot sötétebb kékre festvén. E szerrel festett ideg tengelyszáлага sötétebb kékre festődve, magában a velős hüvelyben is jól látszik. Egy ily idegcsövet mutat a tábla 3-ik ábrája 350-szeres nagyításnál béka-heveny ülidegéből.

A picrocarmin borszeszes telített oldata a már királyvizzel kezelt idegeknél szintén kitűnő szolgálatot tesz, a velős hüvelyt halvány, a tengelyszálagot egész terjedelemben élénkebb sárgára festvén. Egy négy és fél óra hosszáig tömör királyvizzel kezelt, aztán picrocarminnal festett ideget tüntet elő a mellékelt tábla 4-ik ábrája, kutya-heveny ülidegéből 350-szeres nagyításnál.

Az eljárás, melyet az említett festéseknél követni kell, igen egyszerű; mivel azonban bizonyos körülmények a sikerre befolyást gyakorolnak: el nem mulaszthatom az általam legjobbnak tapasztalt eljárási módokat a következőkben körvonalozni.

Ha a legkönnyebben megszerezhető heveny velős hüvelyű békaideg 3 vagy 4 óra hosszáig már tömör királyvizben állott, első dolog a felől meggyőződni, vajon a kívánt eredmény, a tengelyszálag előtünése, el van-e érve? E célból a királyvizből kivett ideget eczetsavas vagy lepárolt vízzel kétszer-háromszor lemosván, kis darabkát kell belőle levágni, s azt a górcső tárgylemezen egy csepp glycerin hozzáadásával tűkkel szétszedni. Hogy ha a királyvizbe tett ideg nem volt nagyon vastag, s egy-két centimeternél nem volt hosszabb, akkor az átvizsgált készítmény halvány sárgára festett, többé-



kevesbbé befűződött velős hüvelyű idegcsöveket, s ezekből hosszan kilógó szintelen fénylő tengelyszálakat fog a szem elé tártani. Ha azonban a királyvizbe tett ideg a fönjelelt nagyságot jóval túlhaladta, vagy annál tetemesen kisebb volt; előbbi esetben a tengelyszálak csak itt-ott fog látszani, utóbbiban pedig rövidre leszakadt tengelyszálak, s erősen szemcsés velős hüv. lesz az a mit a szem látni fog. 6—10—12 órai behatás után nagyobb ideg darab is hasonló képet fog nyújtani, azon különbséggel, hogy nemcsak a velős hüvely, hanem a tengelyszálak is erősen szemcsés lesz, a mint azt a mellékelt tábla 5-ik ábrája mutatja.

Az ily hosszú ideig királyvizben állott idegeknél a szétzedő türe nincs szükség, mert külön idegcsövekre egy csepp glycerinbeni rázás mellett magától szétesik; ez azonban nem nevezhető előnynek azért, mert ily kezelés mellett az idegcsövek jellemző alakjukat majdnem teljesen elvesztik.

Ha készítményünk a legelőször említett képet nyújtja, akkor bizonyosak lehetünk, hogy ha a fönmaradt darabot az említett festőszerek bármelyikével megfestjük, oly eredményekre jutunk, a milyeneket röviden már vázoltam. A festés alatt és után azonban a következőket nem szabad szem elől téveszteni:

1. Mindig erősen kimosott kis darabot tegyük aránylag sok festőszerbe, s különösen az anilin festékek használatánál az erős világosságot kerüljük.

2. Hogy a festőszerek kellőleg színezzék a képleteket, bizonyos időre van szükségük. Az anilin festékek, továbbá a carmin és picrocarminnal festésnél 15—50 percz elég, míg a hematoxylinnál 10—14 óra szükséges.

Ha a készítmény hosszabb idő mulva sem festődik, jele, hogy nem volt jól kimosva.

3. A festőszerből kivett készítményt gyenge eczetsavas vízzel nagyon le kell mosni, s azután rövidebb vagy hosszabb (10—30 percz) időig glycerinbe kell tenni, hogy a tán borszeszes festanyagtól megkeményedett képletek ismét fellágyuljanak. Különösen a fúcsinnal festett készítményből a belé rakódott fölösleges festanyagot eczetsavasvízzel ki se lehetvén mosni: a glycerin e célra elkerülhetlenül szükséges.



Az ekként festett, kimosott, s glycerinbe tett idegből kis darabkát kell levágni s azt tükkel szétszedni; még jobb ha az egész darabot csipeszszel megfogjuk, s a tárgylemezen egy csepp glycerinbe tartva, egyik végéből tű segítségével finom darabkákat szakgatunk ki. Ezután a fenmaradt darabot eltávolítjuk, s így az előállított készítményt befedvén, átvizsgáljuk. Ha elég érdekes az eltevésre, asphalt vagy más lackkal elzárjuk, (körülkerítjük) s ha anilinnal van festve, oly helyre teszszük, a hol állandó világosság nem éri, különben már rövid idő múlva azt fogjuk tapasztalni, hogy színét elvesztette. Még megemlítvén hogy akár chromsavas ammoniákban, vagy chromsavas kaliumban, akár borszeszben vagy abszolút alcoholban keményített idegekből királyvizzel kezelve hasonló készítményeket lehet előállítani: legyen megengedve a higitott királyvizzel ez irányban tett kísérleteimet is röviden felemlitenem.

Nem láttam ugyan szükségét a higitott királyviz használatának, mindamellett hogy mulasztással önmagamat ne vádolhassam, kísérleteket tettem vele.

A többi között oly királyvizzel, a mely 4 részre egy rész lepárolt vizet tartalmazott, a legszebb eredményeket értem el. Hosszabb idő 6—8 óra volt szükséges, hogy hatását teljesen kifejtse, de a kép, a melyet létesített, mondhatni érdekesebb volt, mint a milyent a tömör királyviz előállított. Az idegcsövek és tengelyszálagok gyengén sárgára festődve, majdnem heveny képletekként tűntek fel s csak az mutatkozott hátrány gyanánt, hogy azokat festeni igen nehezen, a tengelyszálagot pedig némely festanyaggal épen nem lehetett. Még hosszabb (10—12 óra) ideigi behatásnál azonban e hiány magától kiküszöbölődik.

A higitott királyviz használata különösen akkor ajánlható, mikor a képleteket két különböző színre óhajtjuk megfesteni. És ez, hihető, hogy az idegvégződések tanulmányozásánál egykor szerepet fog játszani.

E tétel mellett legyen szabad egy pár példát felhoznom.

4 részre 1 rész vizet tartalmazó királyviz 4—5—6 óra alatt akként hat, hogy a velős hüvelyü idegcsöveket s azok burkát (nevrilemma) annyira meglazítja, hogy beléjük a festanyagok könnyen beivódhatnak, míg a kevesbbé meglazult,



különben is erősebb összetételű tengelyszálagok, ugyanazon festőszer által, ugyanoly hosszú idő alatt vagy meg nem festetnek, vagy egész más színt öltenek. Másrészről, kevert festanyagok okvetlenül két színre festik a kétféle összeállású kópleteket, a mint azt magam is akkor tapasztaltam, mikor az idegcsövek festésére telített picrocarmin-oldatból 1 részt s Betz-féle ammoniakos carmin-oldatból 1 részt összekeverve használtam. E kevert festanyaghoz ha néhány csepp gyenge konyhasó-oldatot adunk az idegcsövek velős hüvelyét narancs-sárgára, tengelyszálagát carmin-pirosra festhetjük. Hasonló készítményt lógerinczagy fehér állományából is állítottam elő.

De nem csak az idegállománynál, hanem pl. a harántcsíktolt izomcsöveknél is tapasztaltam, hogy a fúcsin az izmot pirosra, az ideget s végződési lemezét pedig lilaszínre festette.

Mindezeket csak annak megerősítésére hoztam fel, hogy a higitott, de a tömör királyvizet is, bizonyos eljárások mellett az idegvégzódések kutatásánál is sikerrel használni lehet. Erről azonban annál kevesebb akarok itt bővebben szólni, mivel ezen és más észleleteim bővebb tanulmányozása után, a talán nyerendő eredményeket egy külön értekezésemnek óhajtom fentartani.

És most a tárgyalt eredmények ítéljenek a fölött, hogy vajon mennyiben múlja felül a királyviz az ez irányba ható többi szereket, s ha felülmúlja: megérdemli-e, hogy még bővebb tanulmányozás tárgya legyen?

Én részemről vizsgálataim végeredményeit összevetvén, a királyvizet oly szernek tartom, mely nem csak arra van hivatva, hogy a fémek királyát, az aranyat, feloldja, hanem arra is, hogy mint más, sokkal kevesebb értékes szerek a szövetekben (Hystologia) némi szerepet játszon.

---

#### *Vizsgálataim végeredményei.*

Mielőtt értekezésemet befejezném, el nem mulaszthatom a királyvizzel elért főbb eredményeket röviden a következőkbe összefoglalni.



1. Királyvizzel a központi idegállomány sejtjei, a szét-szedő tú igénybe vétele nélkül, egyszerű eljárás mellett könnyen izolálhatók, s a leghasználtabb festanyagok bármelyikével festhetők.

2. Az így izolált sejtek teste teljesen ép s *Schultze* által leirt rostos szerkezete jól kivehető. Magja, magesája s magesáskája jól megkülönböztethető. Többszörösen elágozódó u. n. protoplasma-nyúlványai s az ezekből kiinduló finom fibrillák épségben megmaradnak. A sejt tengelyszálaga hosszabb vagy rövidebb, erősen fénylő, elágozódás nélküli egyenletes vastag szált képezve látható.

3. Királyvizzel kezelt velőshüvelyü idegcsövek tengelyszálagai többé kevesbbé változatlan állapotban, a velős hüvelyből hosszan kilógva mutatkoznak, s a mellett hogy tú segítségével könnyűséggel előállíthatók, még a legkülönfélébb módon festhetők is.

4. Mivel pedig a már királyvizzel kezelt idegek velős hüvelyét és tengelyszálagát két külön színre is meg lehet festeni; másrésről: mivel királyvizzel kezelt más szövetek egy és ugyanazon, vagy kevert festanyaggal egészen más színre festhetők mint az idegek s ezek tengelyszálagai: hihető, hogy a királyvizet az idegvégződések tanulmányozásánál is jó eredménnyel lehet használni.

5. Az ekként előállított készítmények némi elővigyázat mellett, glycerinben hosszú ideig változatlan állapotban eltarthatók.

Ezek röviden azon eredmények, melyeket a királyviz használatával egy évi szakadatlan vizsgálataim közben elértem, s ezek egyszersmind rá mutatnak ez új szernek a többi szerek fölötti előnyeire is.

Végül legyen szabad mélyen tisztelt tanárom dr. *Thahoffer Lajos* urnak jó tanácsaiért, rajzaim javításáért s értekezésem körül tett összes fáradozásaiért ez uton is legmélyebb köszönetemet nyilvánítom.

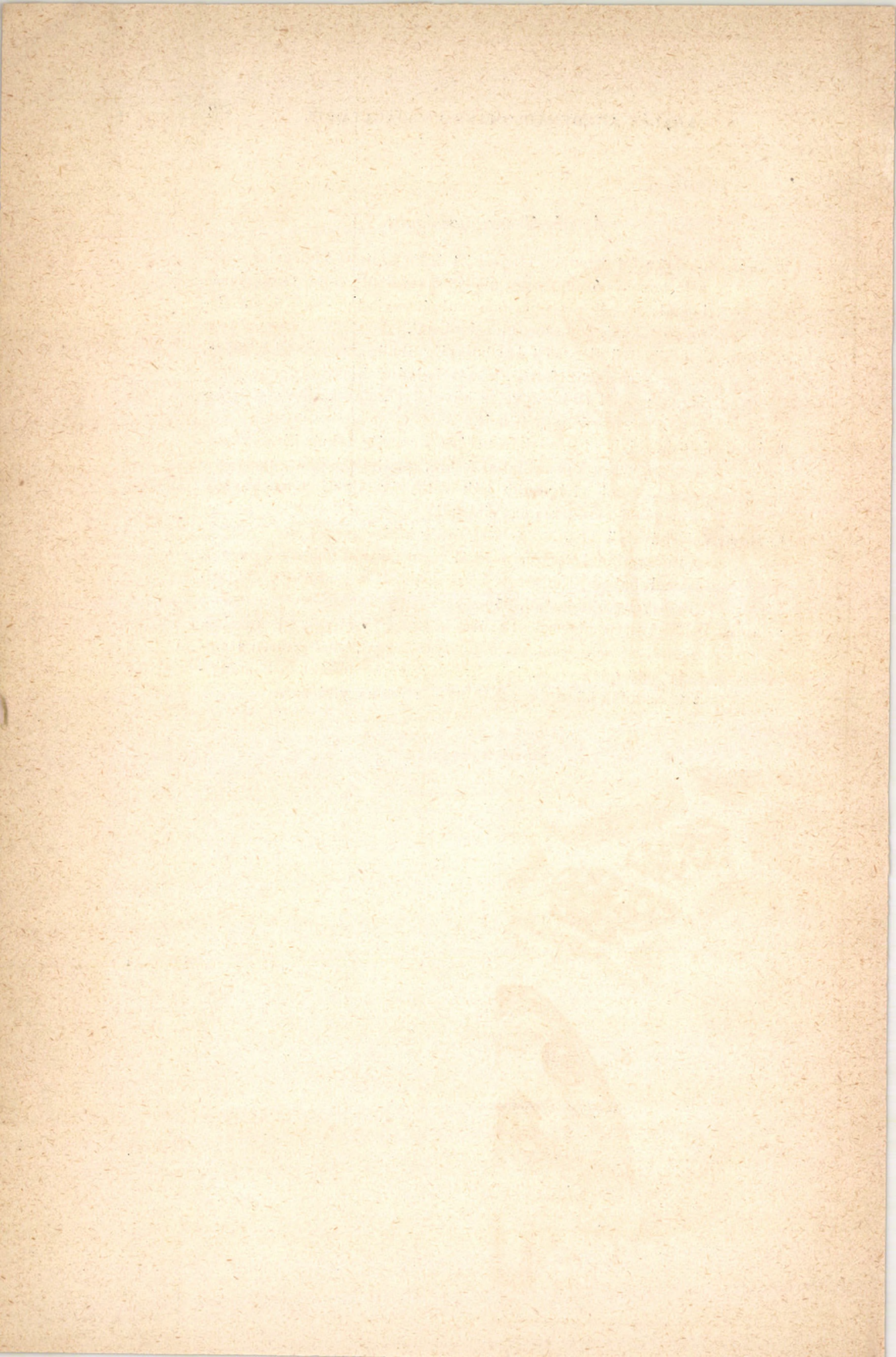
---



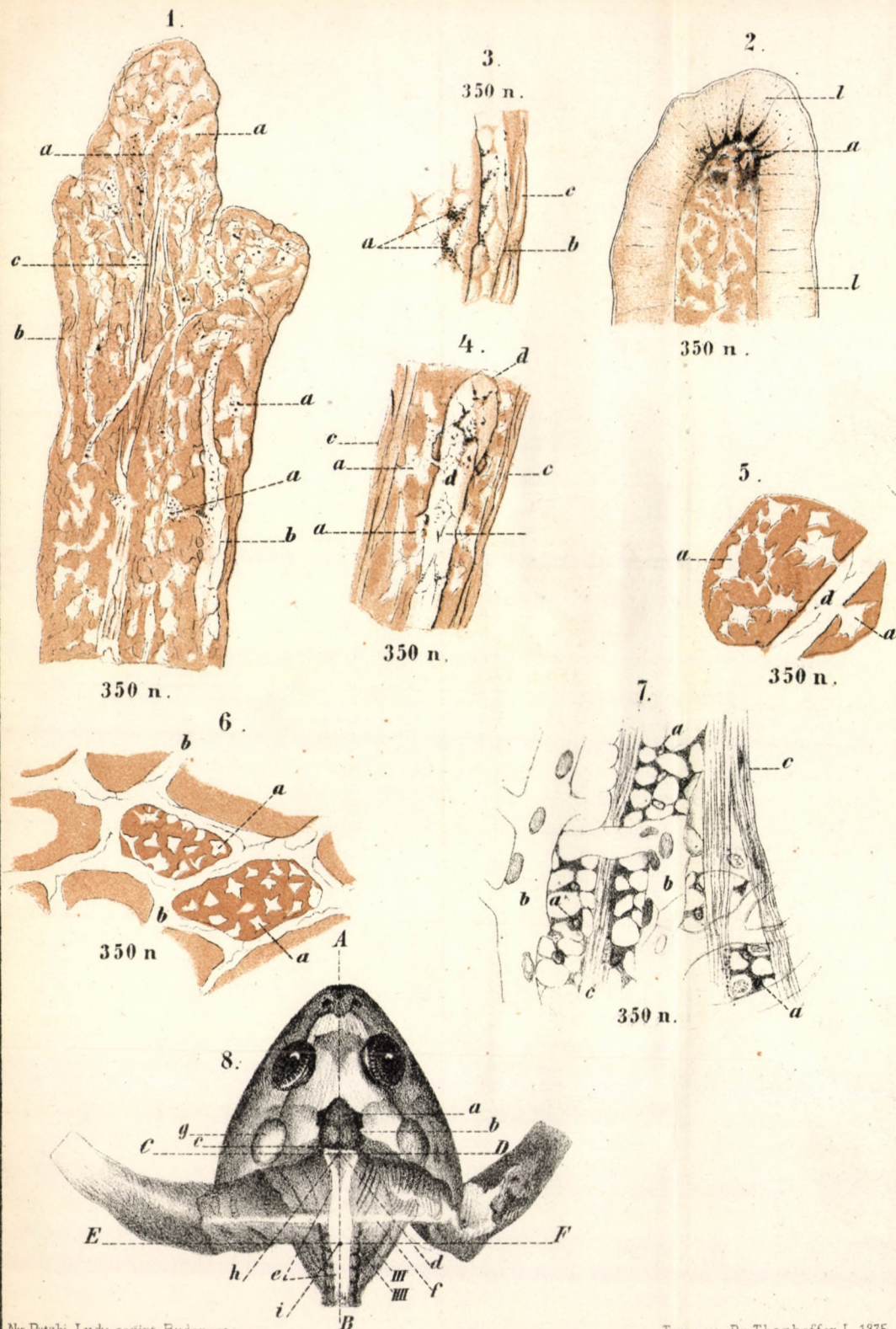
*Az ábrák magyarázata.*

1. ábra. Soksarku (Multipolár) idegsejt, 4 óráig hígított királyvizzel kezelt heveny-lógerinczagy mellső szarvaiból; *a*-nál tengelyszálaggal; *b*-nél protoplasma-nyulványokkal; *c*-nél finom elemi rostokkal, 600-szoros nagyításnál.
  2. ábra. Velőshüvelyű idegcső 4 óra hosszáig tömör királyvizzel kezelve, aztán fuchsinnal festve, *a*-nál halvány lilaszínű tengelyszálaggal; *b*-nél sötétebb velős hüvelylyel, macska-heveny ülidegéből 350-szeres nagyításnál.
  3. ábra. Velőshüvelyű idegcső három óra hosszáig tömör királyvizzel kezelve, aztán kék anilinnal festve, *a*-nál sötét-kék tengelyszálaggal, *b*-nél világosabb kék velőshüvelylyel, béka-heveny ülidegéből 350-szeres nagyításnál.
  4. ábra. Velőshüvelyű idegcső 4 és  $\frac{1}{2}$  óráig királyvizzel kezelve, aztán picrocarminnal festve, *a*-nál citromsárga tengelyszálaggal, *b*-nél halványabb sárga, kissé szemcsés velős hüvelylyel, kutya-heveny ülidegéből, 350-szeres nagyításnál.
  5. ábra. Velőshüvelyű idegcső, 12 óra hosszáig királyvizzel kezelve, *a*-nál erősen szemcsés tengelyszálaggal, *b*-nél szintén szemcsés velőshüvelylyel, juh chromsavas ammoniákban keményített csigolya közti duczából, 350-szeres nagyításnál.
-

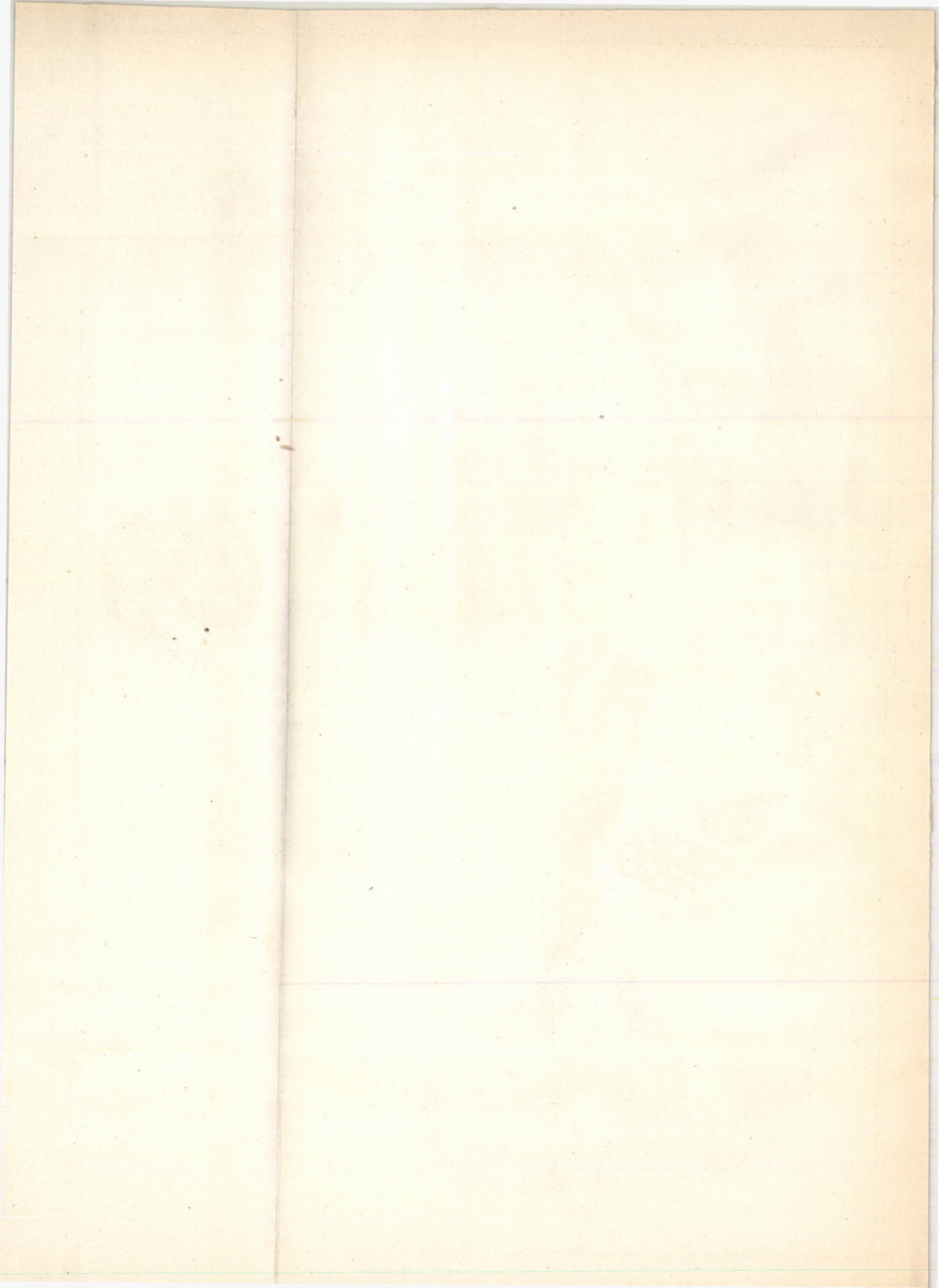




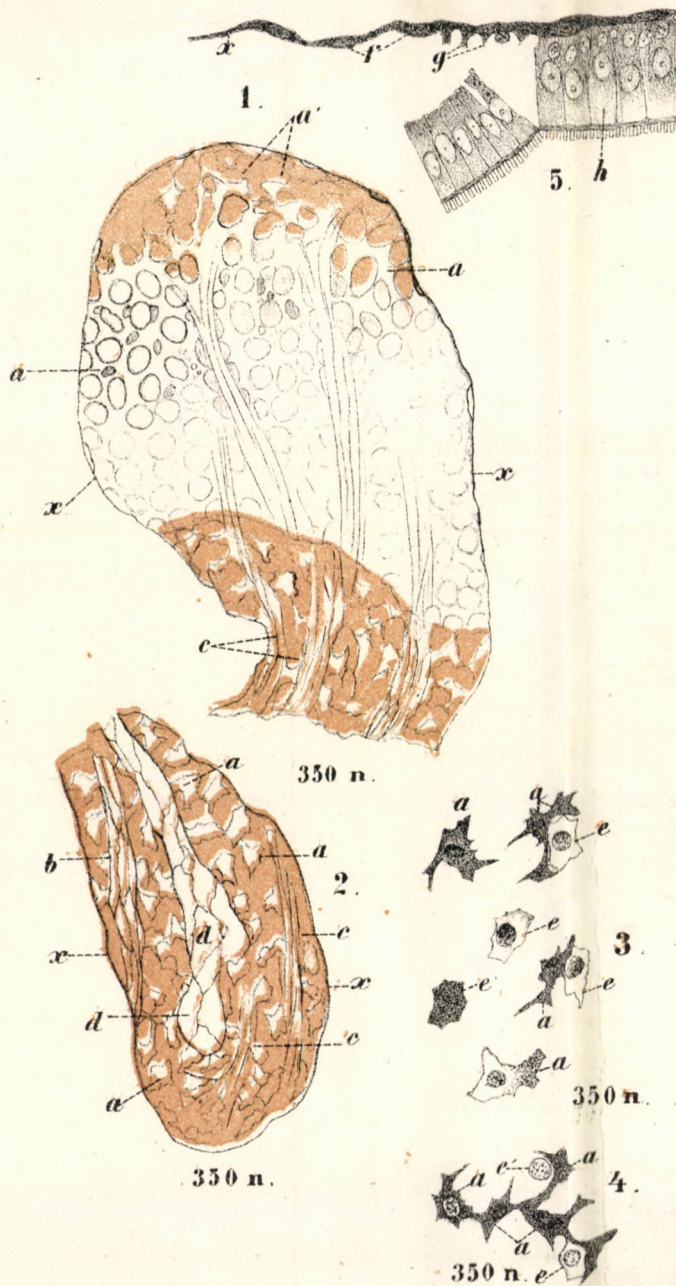




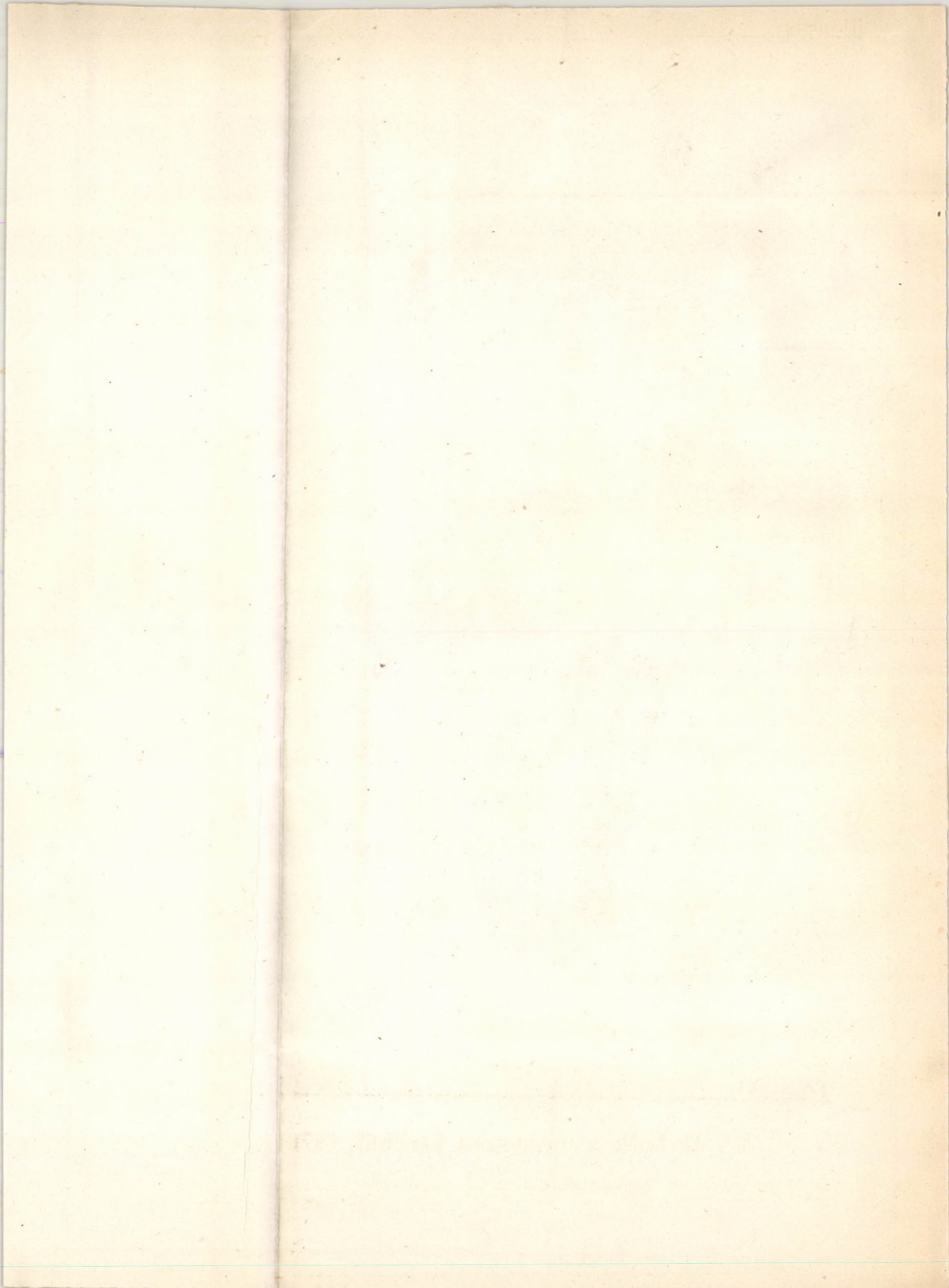




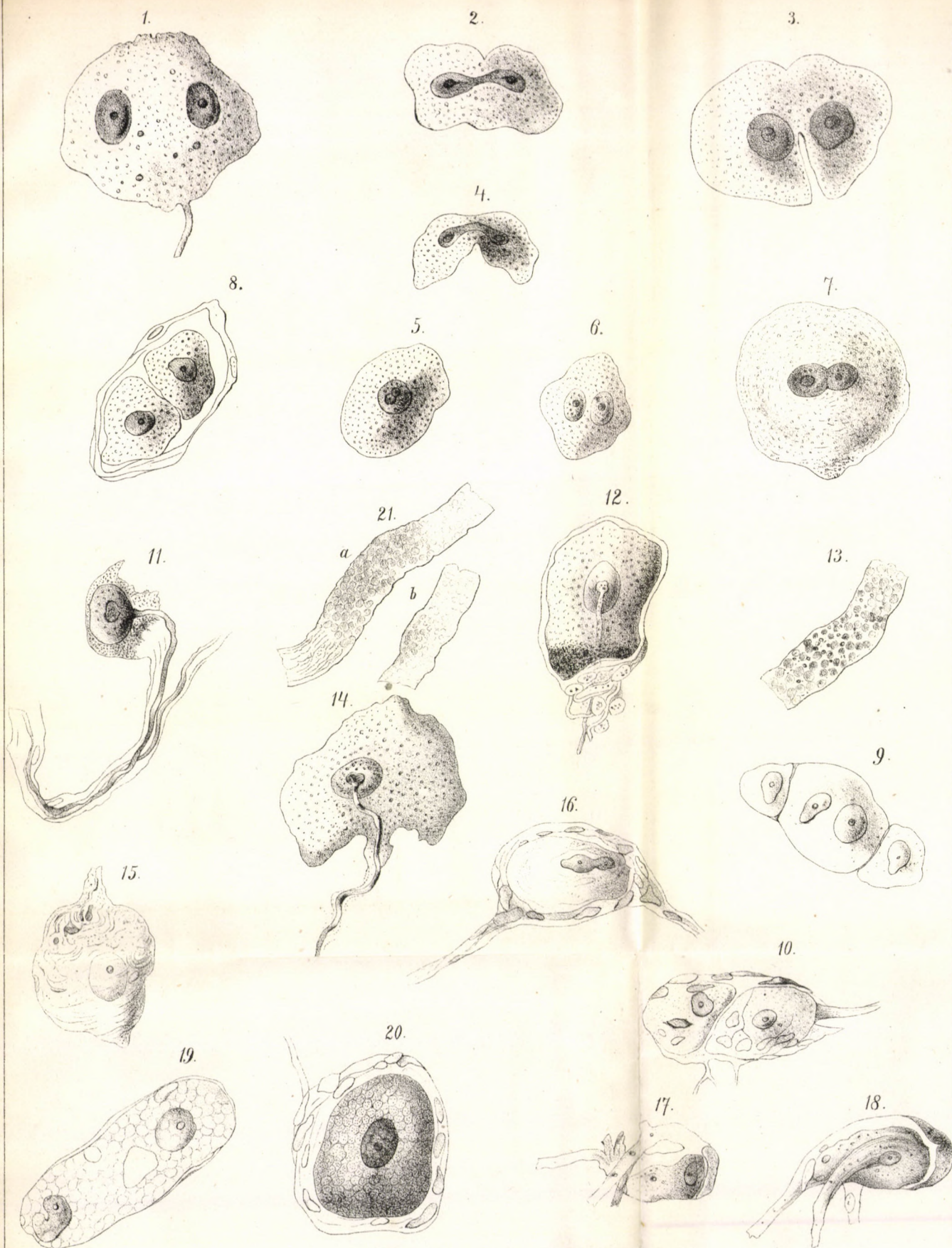




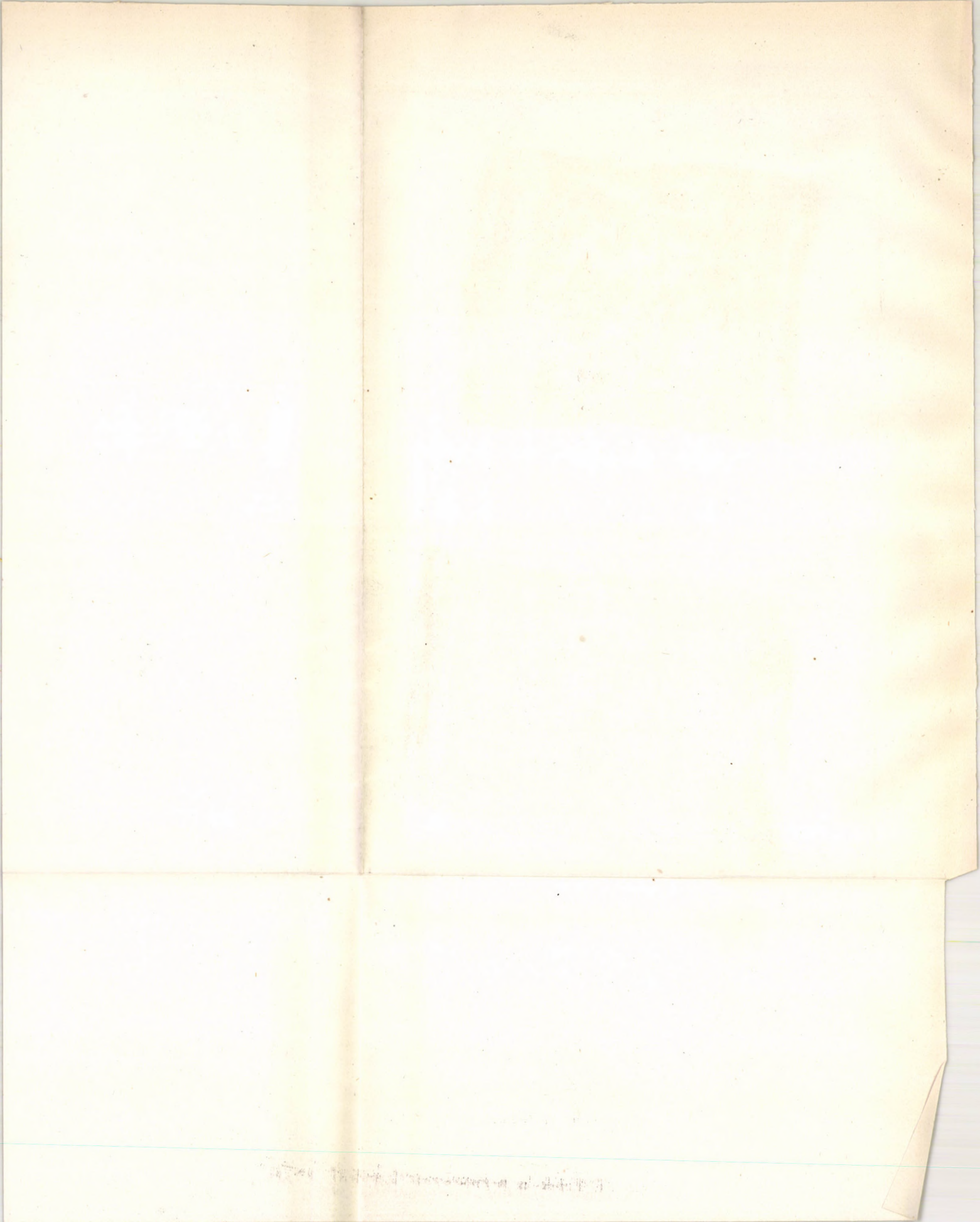




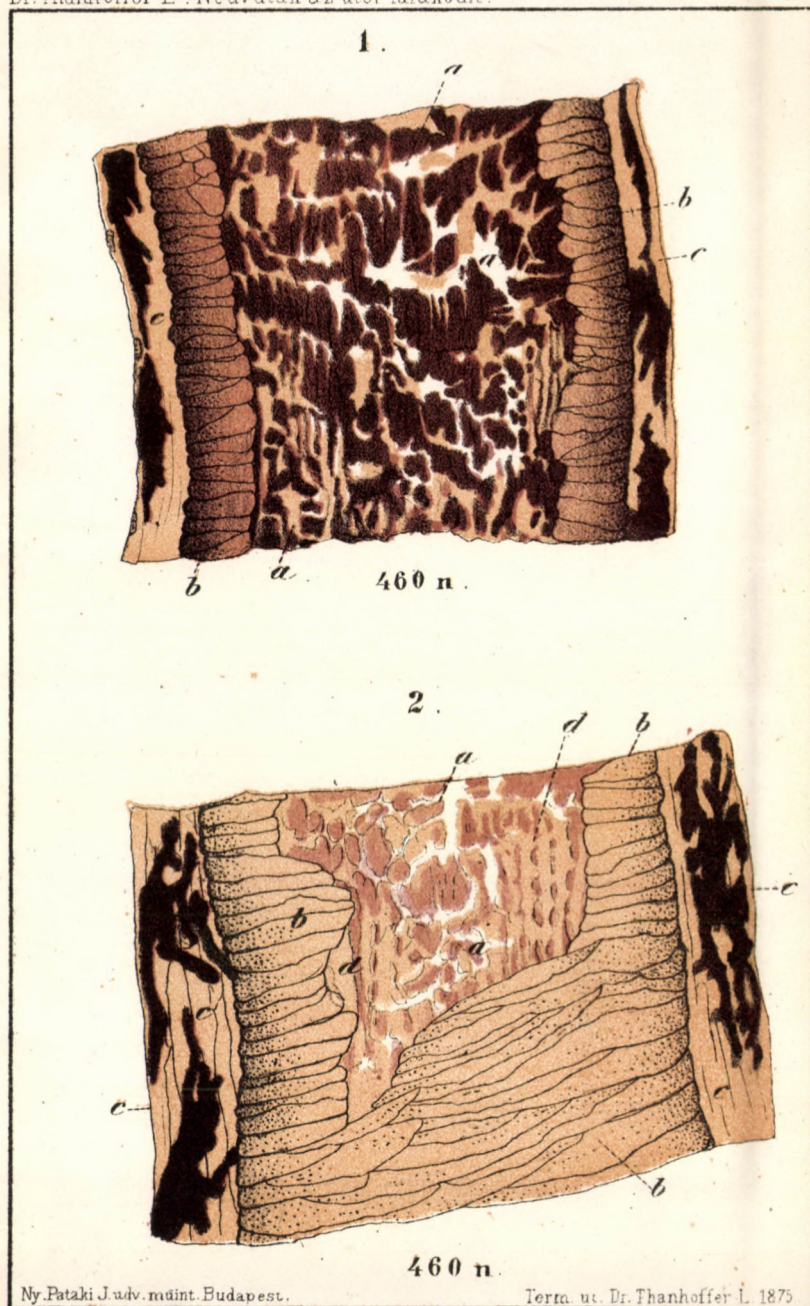


















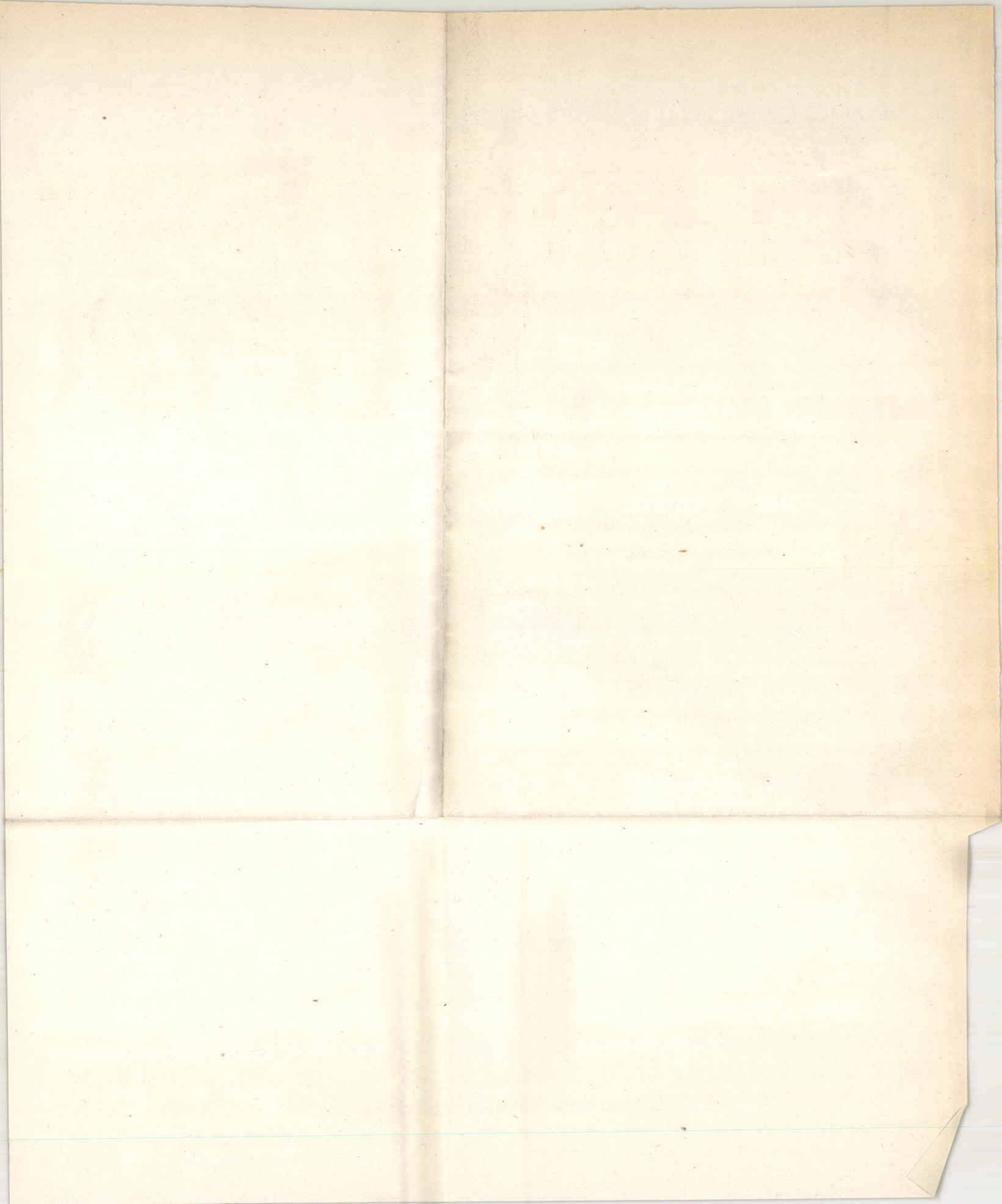


My. Pat. J. udy. m. ünt. Budapest.

Term. u. n. Krausz Károly 1875.

M.T. Ak. Érték. a természett. köréből. 1876.







	Ára
III. Tapasztalataim a szeszes italokkal, valamint a dohánynyal való visszaélésekről, mint a látomipulat okáról. Hirschler Ignácztól (1870.) . . . . .	80 kr.
IV. A hangrezgés intenzitásának méréséről. Heller Ágosttól. (1870.) . . . . .	12 kr.
V. Hő és nehézkedés. Greguss Gyulától (1870.) . . . . .	12 kr.
VI. A Ceratozamia himsejtjeinek kifejlődése és alkatáról. Jurányi Lajostól (4 táblával, 1870.) . . . . .	40 kr.
VII. A kettős torzszülés bonczтана. Scheiber S. H.-tól Bukarestben. 4 könyomatu ábrával. . . . .	30 kr.
VIII. A Pilobolus gombának fejlődése- és alakjairól. Klein Gyulától. Két táblával. . . . .	15 kr.
IX. Oedogonium diplandrum s a nemzési folyamat e moszatnál. Jurányi Lajostól . . . . .	35 kr.
X. Tapasztalataim az artézi szökőkutak furása körül. Zsigmondy Vilmostól . . . . .	50 kr.
XI. Néhány Floridea Kristalloidjairól. Klein Gyulától. (Egy tábl.) . . . . .	25 kr.
XII. Az Oedogonium diplandrum (Jur.) termékenyített petesejtjéről. Jurányi Lajostól . . . . .	25 kr.
XIII. Az esztergomi burányrétegek és a kisczelli tályag földtani kora. Hantken Miksától . . . . .	10 kr.
XIV. Sauer Ignác emléke. Dr. Poor Imre l. tagtól . . . . .	25 kr.
XV. Górcsövi köztvzsgálatok. Koch Antaltól . . . . .	40 kr.

### Harmadik kötet. 1872.

I. A kapaszkodó hajózásról. Kenessey Alberttől . . . . .	20 kr.
II. Emlékezés Neireich Ágostról. Haszalszky Frigyesről . . . . .	10 kr.
III. Frivaldszky Imre életrajza. Nendtvich Károlytól . . . . .	20 kr.
IV. Adat a szaruhártya gyurmájába lerakodott fest. nyag ismeretetéséhez Hirschler Ignácztól . . . . .	20 kr.
V. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézeéből. Dr. Fleischer és Dr. Steiner részéről. Előterjeszti Thán Károly . . . . .	20 kr.
VI. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézéből, saját maga, valamint Dr. Lngyel és Dr. Rohrbach részéről. Előterjeszti Thán Károly . . . . .	10 kr.
VII. Emlékbeszéd Flór Ferencz felett. Dr. Poor Imrétől . . . . .	10 kr.
VIII. Az ásványok olvadásának új meghatározási módja. Szabó Józseftől . . . . .	16 kr.
IX. A gombok jelleme Haszalszky. Frigyesről . . . . .	10 kr.
X. Adatok a zsírfelszívódáshoz. Thánhoffer Lajostól . . . . .	60 kr.
XI. Adatok a madárszem fésűjének szerkezetéhez és fejlődéséhez. Mihákovics Gézától . . . . .	25 kr.
XII. A vese vérkeringési viszonyairól. Högyes Endrétől . . . . .	50 kr.

### Negyedik kötet. 1873.

I. A magyar gombászat fejlődéséről és jelen állapotáról. Kalchbrenner Károlytól . . . . .	25 kr.
---	--------



II. Az Aethyloxalátnak hatásáról a Naphtylaminra. Balló Mátyástól . . . . .	Ára 10 kr.
III. A salvinia natans spóráinak kifejlődéséről. J u r á n y i Lajostól . . . . .	20 kr.
IV. Hyrtl Corrosio-anatómiája. L e n h o s s e k Józseftől . . . . .	10 kr.
V. Egy új módszer a földpátok meghatározására közetekben. S z a b ó Józseftől . . . . .	80 kr.
VI. A beocsini márga földtani kora. H a n t k e n Miksától . . . . .	10 kr.

### **Ötödik kötet. 1874.**

I. Emlékbeszéd Kovács Gyula fölött. G ö n c z y Páltól. . . . .	10 kr.
II. Magyarország téhelyröpiinek futonczféléi. F r i v a l d s z k y Jánostól . . . . .	40 kr.
III. Beryllium és aluminium kettős sók. W e l k o v Sándortól. . . . .	10 kr.
IV. Jelentés a Capronamid előállításának egy módjáról. F a b i n y i Rezsőtől . . . . .	10 kr.
V. Időjárási viszonyok Magyarországhban 1871. évben; külö- rös tekintettel a hőmérsékre és csapadéokra. 7 táblával. S c h e n z l Guidótól . . . . .	50 kr.
VI. A Nummulitok rétegzeti (stratigraphiai) jelentősége a dél- nyugati középmagyarországi hegység ó-harmadkori kép- zödményeiben. H a n t k e n Miksától . . . . .	20 kr.
VII. A vízből való élet- és vagyonmentés és eszközei. K e n e s - s e y Alberttől . . . . .	20 kr.
VIII. Adatok a látahártya-maradvány kórodai ismeretéhez. H i r s c h l e r I g n á c z tól . . . . .	15 kr.
IX. Tanulmány a régi zsidók orvostanáról. D r . R ó z s a y Józseftől . . . . .	25 kr.
X. Emlékbeszéd Agassiz Lajos k. tag fölött. M a r g ó T i v a - d a r tól . . . . .	15 kr.
XI. A rakováci sanidintrachyt (?) és földpátjainak vegyelemzése. K o c h A n t a l tól . . . . .	10 kr.

### **Hatodik kötet. 1875.**

I. Emlékbeszéd gr. Lázár Kálmán felett. X á n t u s Jánostól . . . . .	10 kr.
II. Dörner József emléke. K a l c h b r e n n e r Károlytól. . . . .	12 kr.
III. Emlékbeszéd Török János l. t. felett. É r k ö v y A d o l f tól. . . . .	12 kr.
IV. A suly- és a hő állítólágos összefüggéséről. S c h u l l e r A l a j o s tól . . . . .	10 kr.
V. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytani inté- zetéből. D r . F l e i s c h e r A n t a l tól . . . . .	20 kr.
VI. A konyahinai meteorkő mennyileges vegyelemzése. D r . T h a n K á r o l y tól . . . . .	10 kr.
VII. A színérzésről indirect látás mellett. D r . K l u g N á n - d o r tól . . . . .	30 kr.
VIII. Egy felszíni Hypogaeus. H a z s l i n s z k y F r i g y e s tól . . . . .	10 kr.
IX. A margitszigeti hévíforrás vegyi elemzése. T h a n K . . . . .	10 kr.
X. Öt közlemény a m. k. Egyet. vegytani intézetéből. Előter- jeszti T h a n K . . . . .	20 kr.
XI. A közetek tanulmányozásának módszerei stb. D r . K o c h A . . . . .	30 kr.
XII. Nyolcz közlemény a m. k. egyetem vegytani intézetéből. Elő- terjeszti T h a n K . . . . .	30 kr.

### **Hetedik kötet. 1876.**

I. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytani inté- zetéből. Közli D r . F l e i s c h e r A n t a l . . . . .	20 kr.
II. Bárá Prónay Gábor emléke. H a b e r e r n J o n a - t h á n tól . . . . .	12 kr.